

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年5月21日 (21.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/041266 A1

(51) 国際特許分類: A61K 31/192,
31/195, 31/216, 31/343, 31/381, 31/401, 31/404, 31/426,
31/428, 31/437, 31/343, A61P 1/04, 3/04, 3/06, 3/10, 7/02,
7/10, 9/10, 9/12, 13/12, 15/08, 17/00, 19/02, 19/08, 25/00,
25/28, 27/02, 35/00, 37/08, 43/00, C07D 277/42, 277/64,
277/74, 277/84, 277/24, 471/04

(SUZUKI, Nobuhiro) [JP/JP]; 〒562-0001 大阪府箕面市箕面4丁目16-61 Osaka (JP). 原田 征隆 (HARADA, Masataka) [JP/JP]; 〒305-0046 茨城県つくば市東2丁目14-5-201 Ibaraki (JP). 安間 常雄 (YASUMA, Tsuneo) [JP/JP]; 〒567-0011 大阪府茨木市高田町20-5 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014139

(74) 代理人: 高橋 秀一, 外(TAKAHASHI, Shuichi et al.); 〒532-0024 大阪府大阪市淀川区十三本町2丁目17番85号 武田薬品工業株式会社大阪工場内 Osaka (JP).

(22) 国際出願日: 2003年11月6日 (06.11.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-324632 2002年11月8日 (08.11.2002) JP
特願2003-16889 2003年1月27日 (27.01.2003) JP
特願2003-153986 2003年5月30日 (30.05.2003) JP

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 武田薬品工業株式会社 (TAKEDA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒541-0045 大阪府大阪市中央区道修町四丁目1番1号 Osaka (JP).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 深津 考司 (FUKATSU, Kohji) [JP/JP]; 〒651-1212 兵庫県神戸市北区筑紫が丘5丁目8-4 Hyogo (JP). 佐々木 忍 (SASAKI, Shinobu) [JP/JP]; 〒662-0865 兵庫県西宮市神垣町5-21-409 Hyogo (JP). 日沼 州司 (HINUMA, Shuji) [JP/JP]; 〒305-0821 茨城県つくば市春日1丁目7-9-1402 Ibaraki (JP). 伊藤 康明 (ITO, Yasuaki) [JP/JP]; 〒300-0832 茨城県土浦市桜ヶ丘町36-16 Ibaraki (JP). 鈴木 伸宏

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: RECEPTOR FUNCTION CONTROLLING AGENT

(54) 発明の名称: 受容体機能調節剤

(57) Abstract: A GPR40 receptor function controlling agent which contains a compound having an aromatic ring and a group capable of releasing a cation and is useful as a insulin secretion promoting agent or a preventive/remedy for diabetes, etc.

(57) 要約: 芳香環およびカチオンを放出しうる基を含有する化合物を含有してなる、本発明のGPR40受容体機能調節剤は、インスリン分泌促進薬や糖尿病などの予防・治療薬として有用である。

WO 2004/041266 A1

明 細 書

受容体機能調節剤

5 技術分野

本発明は、芳香環を含有するカルボン酸またはその誘導体を含有してなるGPR40受容体機能調節剤およびGPR40受容体機能調節作用を有する新規な化合物に関する。

10 背景技術

ヒト由来のGPR40のアミノ酸配列およびそれをコードするDNAが記載されている(WO2000/22129号およびBiochem Biophys Res Commun. 1997, Oct 20; 239(2))。

芳香環を含有するカルボン酸またはその誘導体は、種々の生理活性を有することが知られている。

アルカン酸誘導体が知られている(特開2002-265457号)。

インスリン分泌促進作用や血糖低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なイソオキサゾール誘導体が知られている(特開2002-212171号)。

20 血糖低下作用や血中脂質低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用な含窒素5員複素環化合物が知られている(特開2001-226350号)。

血糖低下作用や血中脂質低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なアルコキシミノアルカン酸誘導体が知られている(特開2001-199971号)。

25 血糖低下作用や血中脂質低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なオキシミノアルカン酸誘導体が知られている(特開2000-198772号)。

レチノイド関連受容体機能調節作用を有し、糖尿病性合併症などの予防・治

療に有用な1, 3-アゾール誘導体が知られている（特開2000-80086号）。

血糖低下作用や血中脂質低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なオキシミノアルカン酸誘導体が知られている（特開2000-34266号）。

インスリン分泌促進作用や血糖低下作用を有し、糖尿病などの予防・治療に有用なオキサゾール誘導体が知られている（特開平09-323983号）。

血糖および血中脂質低下作用を有するベンゾフラン誘導体が知られている（特開平08-311065号）。

10 脂肪酸がGPR40に結合することが報告されている（WO02/057783）。

これまでGPR40受容体に対する非ペプチド性低分子アゴニストあるいはアンタゴニストは知られていなかった。そこで、優れたGRP40受容体機能調節剤の開発が切望されていた。

15

発明の開示

本発明は、インスリン分泌促進薬や糖尿病などの予防・治療薬として有用なGPR40受容体機能調節剤、およびGPR40受容体機能調節作用を有する新規な化合物を提供することを目的とする。

20

本発明者らは、種々鋭意研究を重ねた結果、芳香環を含有するカルボン酸またはその誘導体はその特異的な化学構造に基づいて、予想外にも優れたGPR40受容体アゴニスト活性を有し、更に安定性等の医薬品としての物性においても優れた性質を有しており、哺乳動物のGPR40受容体関連病態または疾患の予防・治療薬として安全でかつ有用な医薬となることを見出し、これらの

25 知見に基づいて本発明を完成した。

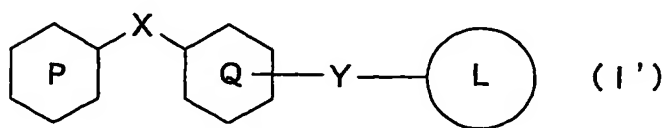
すなわち、本発明は、

〔1〕芳香環およびカチオンを放出しうる基を含有する化合物を含有してなる
GPR40受容体機能調節剤、

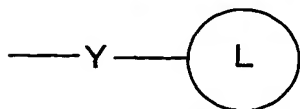
〔2〕芳香環を含有するカルボン酸またはその誘導体を含有する上記〔1〕記載の剤、

5 〔3〕芳香環を2個以上含有するカルボン酸またはその誘導体を含有する上記〔1〕記載の剤、

〔4〕式

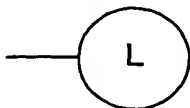


〔式中、環Pは置換基を有していてもよい芳香環を、環Qは



10

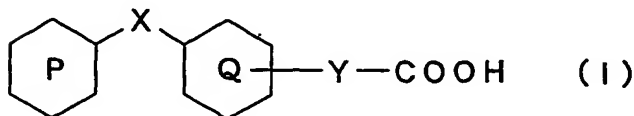
以外にさらに置換基を有していてもよい芳香環を、XおよびYはそれぞれスペーサーを、



はカチオンを放出しうる基を示す。)で表わされる化合物もしくはその塩また

15 はそのプロドラッグを含有する上記〔1〕記載の剤、

〔5〕式

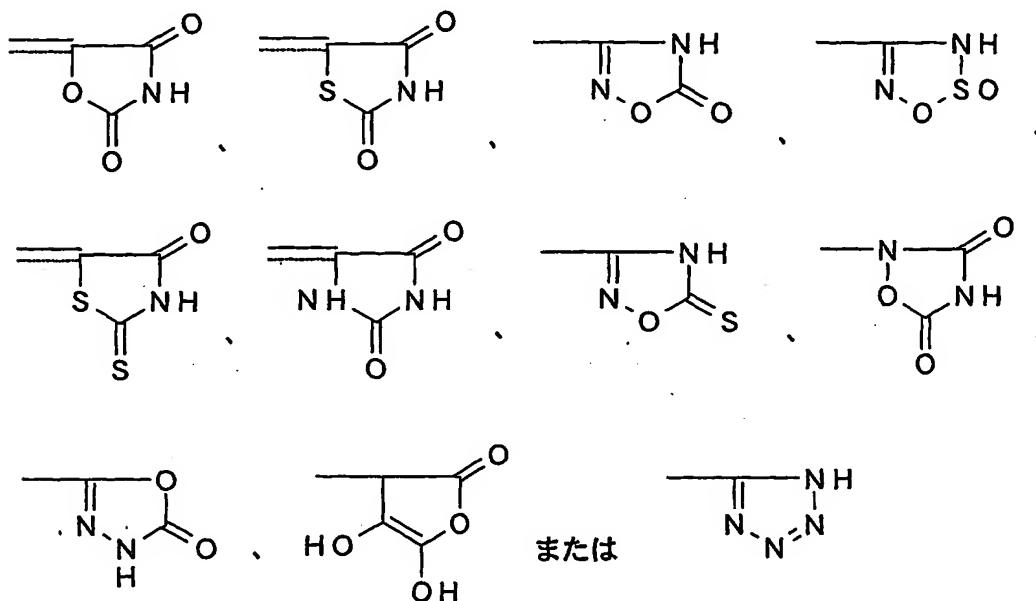


〔式中、環Pは置換基を有していてもよい芳香環を、環Qは-Y-COOH以外にさらに置換基を有していてもよい芳香環を、XおよびYはそれぞれスペーサーを、-Y-COOHは環Q上の任意の位置に置換している。)で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する上記〔2〕記載の剤、

20

- 〔6〕カチオンを放出しうる基が（1）カチオンを放出しうる5員の複素環基、
 （2）カルボキシル基、（3）スルホン酸基、（4） C_{1-4} アルキル基でモノ
 置換されていてもよいスルファモイル基、（5）ホスホン酸基、（6） C_{1-4}
 アルキル基でモノ置換されていてもよいカルバモイル基、（7） C_{2-7} アルキ
 ルスルホニルチオカルバモイル基または（8）トリフルオロメタンスルホン酸
 アミド基（ $-NHSO_2CF_3$ ）である上記〔1〕記載の剤、

〔7〕カチオンを放出しうる基が

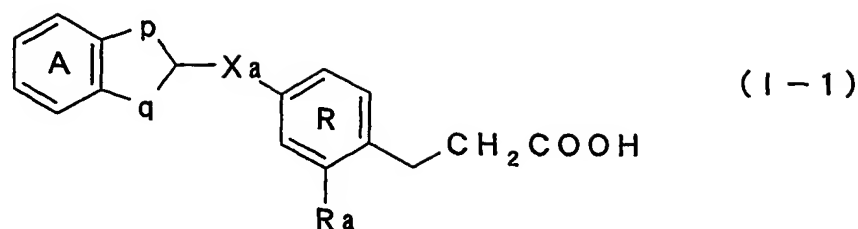


である上記〔1〕記載の剤、

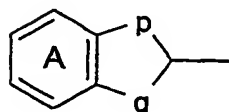
- 10 〔8〕インスリン分泌調節剤、血糖低下剤または膵 β 細胞保護剤である上記
 〔1〕記載の剤、

〔9〕糖尿病、耐糖能障害、ケトーシス、アシドーシス、糖尿病性神経障害、
 糖尿病性腎症、糖尿病性網膜症、高脂血症、性機能障害、皮膚疾患、関節症、
 骨減少症、動脈硬化、血栓性疾患、消化不良、記憶学習障害、肥満、低血糖症、
 15 高血圧、浮腫、インスリン抵抗性症候群、不安定糖尿病、脂肪萎縮、インスリ
 ンアレルギー、インスリノーマ、脂肪毒性、高インスリン血症または癌の予
 防・治療剤である上記〔1〕記載の剤、

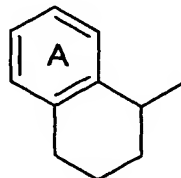
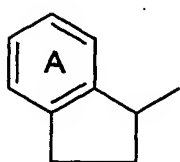
〔10〕式



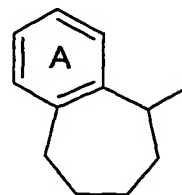
- 〔式中、環Aは置換基を有していてもよいベンゼン環を、環Rは置換基を有していてもよいフェニレン基を、Xaはアルキレン基以外のスペーサーを、pおよびqはそれぞれ置換基を有していてもよい炭素数0ないし4の炭素鎖を、Raは水素原子または置換基を示す。〕で表わされる化合物またはその塩、
- 〔11〕 上記〔10〕記載の化合物またはその塩のプロドラッグ、
- 〔12〕 部分構造式



が



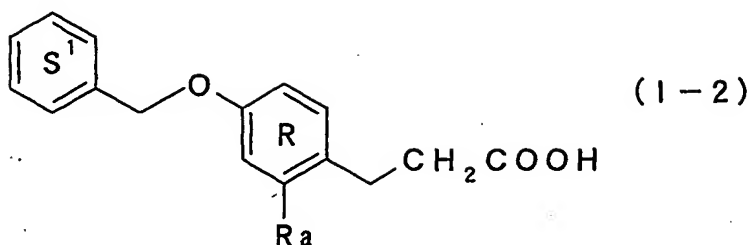
または



10

で、

- 環Aが有していてもよい置換基が（1）ハロゲン原子、（2）C₁₋₆アルキル基、（3）C₁₋₆アルコキシ基、（4）ハロゲン原子、C₁₋₆アルキルまたはC₁₋₆アルコキシで置換されていてもよいC₆₋₁₄アリール基、（5）C₆₋₁₄アリールオキシ基または（6）C₇₋₁₆アラルキルオキシ基で、
- 15 環Rが有していてもよい置換基がハロゲン原子またはC₁₋₆アルキル基で、Raが水素原子で、Xaで示されるスペーサーが酸素原子である上記〔10〕記載の化合物、
- 〔13〕 式

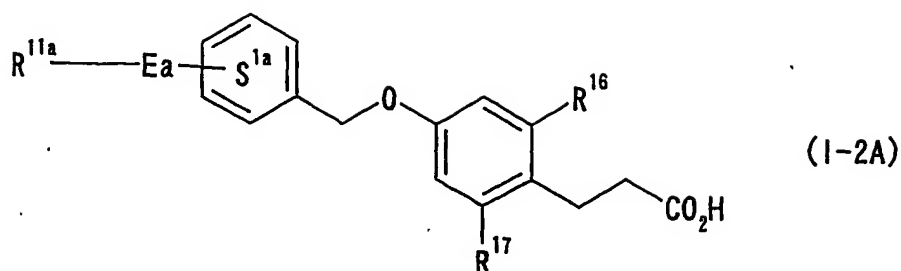


(式中、環 S^1 はベンゼン環を有する置換基を有するベンゼン環を、環 R は置換基を有していてもよいフェニレン基を、 R_a は水素原子または置換基を示す。) で表わされる化合物またはその塩 (ただし、(i) 2-エトキシ-4-

- 5 [[2-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル) メトキシ] フェニル] メトキシ] ベンゼンプロパン酸、(ii) 2-エトキシ-4-[[3-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル) メトキシ] フェニル] メトキシ] ベンゼンプロパン酸、(iii) 2-エトキシ-4-[[4-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル) メトキシ] フェニル] メトキシ] ベンゼンプロパン酸、(iv) 4-[[4-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル) メトキシ] フェニル] メトキシ] ベンゼンプロパン酸を除く)、
- 10 [14] 上記 [13] 記載の化合物またはその塩のプロドラッグ、

- 15 [15] ベンゼン環を有する置換基が、式: $R^{11}-E^2-$ (R^{11} は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、 E^2 は結合手またはスペーサーを示す) で表わされる置換基であり、かつ E^2 で示されるスペーサーが $-(CH_2)^{m^1}-W^1-(CH_2)^{m^2}-$ (m^1 および m^2 はそれぞれ 0 ないし 3 の整数を、 W^1 は $-O-$ 、 $-N(R^2)-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ または $-CO-N(R^3)-$ を、 R^2 および R^3 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す) である上記 [13] 記載の化合物、

- 20 [16] 式



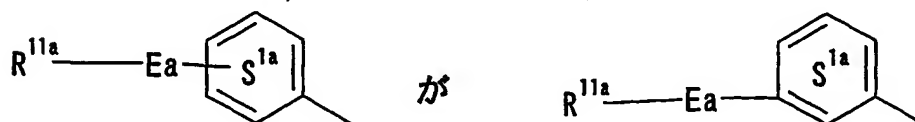
(式中、 R^{11a} は1ないし2個の置換基を有するフェニル基を、 $E a$ は結合手、酸素原子、または置換されていてもよいメチレンを、環 S^{1a} は置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる置換基をさらに有していてもよいベンゼン環を、 R^{16} 及び R^{17} は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、または C_{1-6} アルコキシ基を示す。)で表される上記〔13〕記載の化合物、

〔17〕 R^{11a} が置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる2個の置換基を有するフェニル基； $E a$ が結合手、酸素原子、またはメチレン； R^{16} 及び R^{17} が同一または異なって、水素原子またはハロゲン原子；である上記〔16〕記載の化合物、

〔18〕 $E a$ が結合手である上記〔17〕記載の化合物、

〔19〕 R^{16} が水素原子、かつ R^{17} がフッ素原子である上記〔17〕記載の化合物、

〔20〕部分構造式



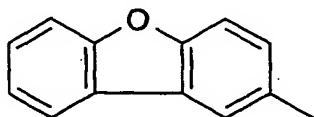
である上記〔16〕記載の化合物、

〔21〕 R^{11a} が置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる2個の置換基を有するフェニル基； $E a$ が結合手；環 S^{1a} がさらなる置換基を有しないベンゼン環である上記〔20〕記載の化合物、

〔22〕ベンゼン環を有する置換基が、式： $R^{11}-E^2-$ (R^{11} は置換基をそ

れぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、 E^2 は結合手またはスペーサーを示す)で表わされる置換基であり、環 S^1 はさらに C_{1-6} アルキル基で置換されていてもよく、 R^{11} が E^2 および環 S^1 と共に環を形成していてもよい上記〔13〕記載の化合物、

- 5 〔23〕 R^{11} がハロゲン原子、ニトロ、カルボキシ、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル、ヒドロキシ- C_{1-6} アルキル、カルボキシ- C_{1-6} アルキル-カルボニルアミノ- C_{1-6} アルキル、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{6-14} アリール、 C_{6-14} アリールオキシおよび C_{7-16} アラルキルオキシから成る群から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、またはインダニル基で、
- 10 E^2 が結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(CH_3)CH_2-$ 、 $-S-CH_2-$ または $-C=C-$ で、
環 S^1 はさらに C_{1-6} アルキル基で置換されていてもよく、
 R^{11} が E^2 および環 S^1 と共に形成する環が

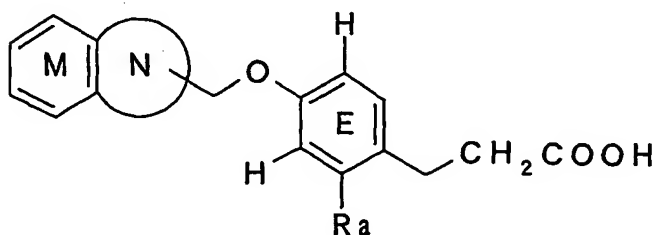


15

で、

環 R が有していてもよい置換基が C_{1-6} アルキル基で、 R_a が水素原子である
上記〔22〕記載の化合物、

〔24〕式



(1-3)

20

〔式中、環 M は置換基を有していてもよいベンゼン環を、環 N は置換基を有していてもよい5員複素環を、環 E は置換基を有していてもよいフェニレン基を、

R aは水素原子または置換基を示す。〕で表わされる化合物またはその塩（ただし、4-(1H-ベンゾトリアゾール-1-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸および4-(1H-インドール-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸を除く）、

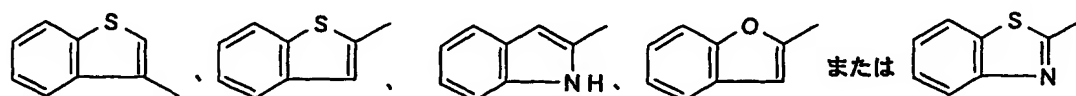
〔25〕 上記〔24〕記載の化合物またはその塩のプロドラッグ、

5 〔26〕 部分構造式



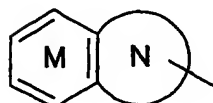
が、ハロゲン原子、置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基、置換されていてもよいC₁₋₆アルコキシ、C₁₋₆アルコキシカルボニルおよび置換されていてもよいC₇₋₁₆アラルキルオキシから選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、

10 もよい、



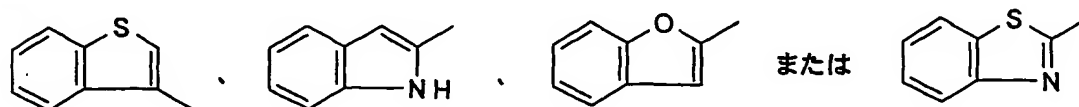
である上記〔24〕記載の化合物、

〔27〕 部分構造式



15

が、ハロゲン原子および置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、

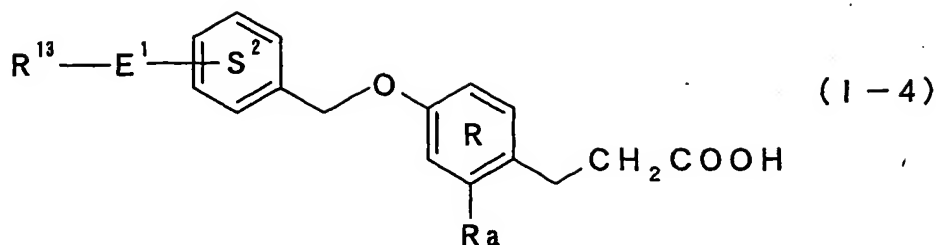


20 で、

環Eが無置換のフェニレン基で、R aが水素原子である上記〔24〕記載の化

合物、

〔28〕式



(式中、環 S^2 は置換基を有していてもよいベンゼン環を、環 R は置換基を有していてもよいフェニレン基を、 E^1 は結合手またはスペーサーを、 R^{13} は置換基を有していてもよいチアゾリル基を、 R_a は水素原子または置換基を示す。) で表わされる化合物またはその塩、

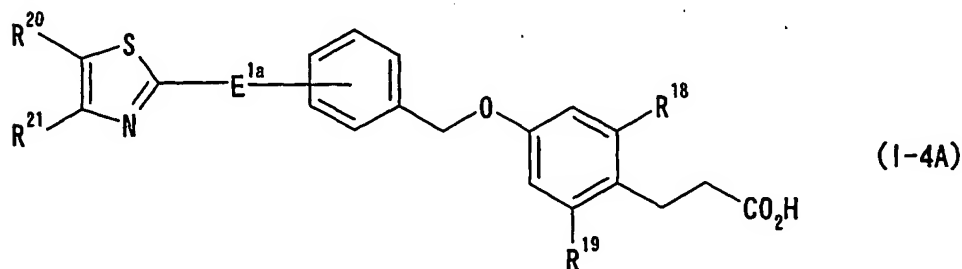
〔29〕上記〔28〕記載の化合物またはその塩のプロドラッグ、

〔30〕環 S^2 がベンゼン環で、環 R が無置換のフェニレン基で、 R^{13} が C_{6-14} アリールおよび C_{1-6} アルキルから選ばれる置換基を有していてもよいチアゾリル基で、 E^1 が $-N(R^{14})-(CH_2)^{m^2}-$ または $-S-(CH_2)^{m^2}-$ (R^{14} は水素原子または C_{1-6} アルキル基を、 m^2 は0ないし3の整数を示す) で、 R_a が水素原子である上記〔28〕記載の化合物、

〔31〕 R^{13} が置換基を有していてもよい2-チアゾリル基である上記〔2

8〕記載の化合物、

〔32〕式



(式中、 E^{1a} は $-N(R^{14})-CH_2-$ 、 $-CH(R^{22})-O-$ または $-CH(R^{22})-CH_2-$ (R^{14} および R^{22} は、水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す) を、 R^{18} 及び R^{19} は同一または異なって、

水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、または C_{1-6} アルコキシ基を、 R^{20}

及び R^{21} は同一または異なって、水素原子、置換されていてもよい C_{6-14} アリー
ル基または置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基を示すか、 R^{20} 及び R^{21} は結合
して環を形成する)で表される上記〔28〕記載の化合物、

〔33〕 E^{18} が $-N(R^{14})-CH_2-$ (R^{14} は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)、

5 R^{18} 及び R^{19} が同一または異なって、水素原子またはハロゲン原子である上記
〔32〕記載の化合物、

〔34〕上記〔10〕、〔13〕、〔24〕または〔28〕記載の化合物もし
くはその塩またはそのプロドラッグを含有してなる医薬、

〔35〕哺乳動物に対して、芳香環およびカチオンを放出しうる基を含有する
10 化合物の有効量を投与することを特徴とするGPR40受容体機能調節方法、

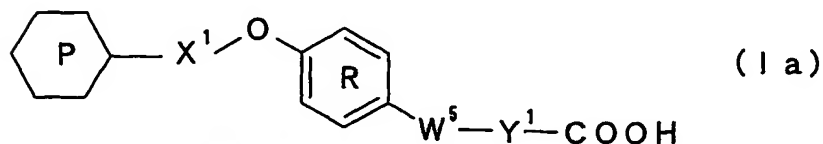
〔36〕GPR40受容体機能調節剤の製造のための芳香環およびカチオンを
放出しうる基を含有する化合物の使用、

〔37〕GPR40もしくはその部分ペプチドまたはその塩および芳香環およ
びカチオンを放出しうる基を含有する化合物を用いることを特徴とするGPR
15 40に対するリガンド、アゴニストまたはアンタゴニストのスクリーニング方
法、

〔38〕GPR40もしくはその部分ペプチドまたはその塩と、芳香環および
カチオンを放出しうる基を含有する化合物とを含有することを特徴とするGP
R 40に対するリガンド、アゴニストまたはアンタゴニストのスクリーニング
20 用キット、を提供する。

さらに、本発明は、

〔39〕式

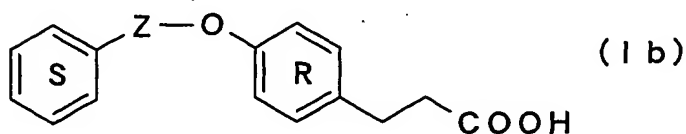


25 (式中、環Pは置換基を有していてもよい芳香環を、環Rは置換基を有して
いてもよいフェニレン基を、 X^1 は結合手または置換基を有していてもよい C_{1-}

アルキレン基を、 W^5 は結合手、 $-O-$ 、 $-N(R^6)-$ 、 $-CO-N(R^7)-$ または $-S-$ を、 R^6 および R^7 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を、 Y^1 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す。)で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する上記〔2〕

5 記載の剤、

〔40〕式

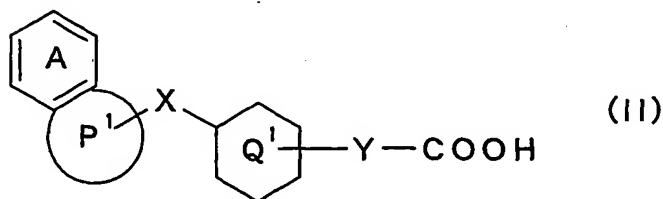


(式中、環Sは置換基を有していてもよいベンゼン環を、環Rは置換基を有していてもよいフェニレン基を、Zは4個の結合手から形成される鎖を示す。)

10 で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する上記

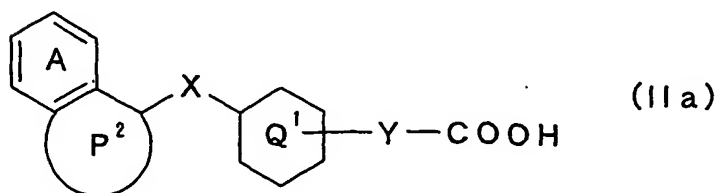
〔2〕記載の剤、

〔41〕式



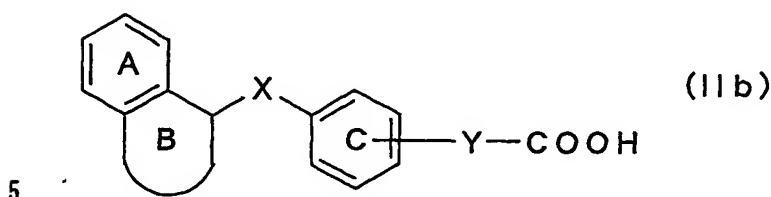
(式中、環Aは置換基を有していてもよいベンゼン環を、環 P^1 は置換基を有していてもよい環を、環 Q^1 は $-Y-COOH$ 以外にさらに置換基を有していてもよい芳香環を示し、XおよびYはそれぞれスペーサーを示し、 $-Y-COOH$ は環 Q^1 上の任意の位置に置換している。)で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する上記〔2〕記載の剤、

〔42〕式



〔式中、環 P^2 は置換基を有していてもよい環を、その他の各記号は上記〔30〕と同意義を示す。〕で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する上記〔41〕記載の剤、

〔43〕式



〔式中、環Aは置換基を有していてもよいベンゼン環を、環Bは置換基を有していてもよい5ないし7員の環を、環Cは $-Y-COOH$ 基以外にさらに置換基を有していてもよいベンゼン環を、XおよびYはそれぞれスペーサーを示し、 $-Y-COOH$ は環C上の任意の位置に置換している。〕で表わされる化合物
10 もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する上記〔41〕記載の剤、

〔44〕環Pが置換基を有していてもよいベンゼン環または置換基を有していてもよい塩基性を持たない芳香族複素環である上記〔4〕、〔5〕または〔39〕記載の剤、

〔45〕環Pが置換基を有していてもよいベンゼン環である上記〔4〕、
15 〔5〕または〔39〕記載の剤、

〔46〕環Pがメタ位に置換基を有していてもよいベンゼン環である上記〔4〕、〔5〕または〔39〕記載の剤、

〔47〕環Pの置換基が芳香環を有する置換基である上記〔4〕、〔5〕または〔39〕記載の剤、

20 〔48〕芳香環を有する置換基が、式 R^1-E- (R^1 は置換基を有していてもよい芳香環基を、Eは結合手またはスペーサーを示す) で表わされる置換基である上記〔47〕記載の剤、

〔49〕 $-E-$ が結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(R^2)-CH_2-$ (R^2 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)、
25 $S-CH_2-$ または $-CH=CH-$ である上記〔48〕記載の剤、

〔50〕 $-E-$ が結合手、 $-O-$ または $-CH_2-O-$ である上記〔48〕記載の剤、

- 〔51〕 R^1 が(i)ハロゲン原子、ニトロ、カルボキシ、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル、ヒドロキシ $-C_{1-6}$ アルキル、カルボキシ $-C_{1-6}$ アルキル、カルボニルアミノ $-C_{1-6}$ アルキル、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{6-14} アリール、 C_{6-14} アリールオキシおよび C_{7-16} アラキルオキシから成る群から選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基または(ii)ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル、 C_{6-14} アリールおよび C_{6-14} アリール $-C_{2-6}$ アルケニルから選ばれる置換基を有していてもよい、炭素原子以外に窒素原子、酸素原子および硫黄原子から選ばれるヘテロ原子を1ないし4個含む5ないし14員の複素環基で、 E が結合手または $-(CH_2)m^1-W^1-(CH_2)m^2-$ (m^1 および m^2 はそれぞれ0ないし3の整数を、 W^1 は $-O-$ 、 $-N(R^2)-$ 、 $-CO-$ または $-CO-N(R^3)-$ を、 R^2 および R^3 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)で表わされるスペーサーである上記〔48〕記載の剤、

〔52〕環 Q が置換基を有していてもよいベンゼン環である上記〔5〕記載の剤、

〔53〕 X で示されるスペーサーが

- (i) $-X^1-W^2-X^2-$ (X^1 および X^2 はそれぞれ結合手または置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を、 W^2 は $-O-$ 、 $-N(R^4)-$ 、 $-CO-N(R^5)-$ または $-S-$ を、 R^4 および R^5 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)、または
- (ii) $-W^3-X^3-W^4-$ (X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を、 W^3 および W^4 はそれぞれ $-O-$ 、 $-N(R^4)-$ 、 $-CO-N(R^5)-$ または $-S-$ を、 R^4 および R^5 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)である上記〔4〕、〔5〕、〔41〕、〔42〕または〔43〕記載の剤、

〔54〕 X で示されるスペーサーが $-X^1-O-X^2-$ (X^1 および X^2 はそれ

ぞれ結合手または置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す)である上記〔4〕、〔5〕、〔41〕、〔42〕または〔43〕記載の剤、

〔55〕 X で示されるスペーサーが $-X^1-O-$ (X^1 は結合手または置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す)である上記〔4〕、〔5〕、

5 〔41〕、〔42〕または〔43〕記載の剤、

〔56〕 X^1 が(i)結合手または(ii) C_{1-6} アルキルおよび C_{6-14} アリールから選ばれる置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基である上記〔55〕記載の剤、

〔57〕 X で示されるスペーサーが

10 (i)結合手、

(ii) $-X^1-O-$ (X^1 は結合手または置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す)、

(iii) $-N(R^4)-X^3-O-$ (X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を、 R^4 は C_{1-6} アルキル基を示す)、

15 (iv) $-S-X^3-O-$ (X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す)、

(v) $-N(R^4)-X^3-$ (X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を、 R^4 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)、

(vi) $-CO-N(R^5)-$ (R^5 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)、

20 (vii) $-X^3-S-$ (X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す)、または

(viii) $-S-X^3-S-$ (X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す)である上記〔4〕、〔5〕、〔41〕、〔42〕または〔43〕記載の剤、

25 〔58〕 Y が $-W^5-Y^1-$ (Y^1 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を、 W^5 は結合手、 $-O-$ 、 $-N(R^6)-$ 、 $-CO-N(R^7)-$ または $-S-$ を、 R^6 および R^7 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)である上記〔4〕、〔5〕、〔41〕、〔42〕または〔43〕記載の剤、

〔59〕 Yが置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基である上記〔4〕、

〔5〕、〔41〕、〔42〕または〔43〕記載の剤、

〔60〕 Yが置換基を有していてもよいエチレン基である上記〔4〕、〔5〕、

〔41〕、〔42〕または〔43〕記載の剤、

- 5 〔61〕 Yが $-O-Y^1-$ （Y¹は置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基を示す）である上記〔4〕、〔5〕、〔41〕、〔42〕または〔43〕記載の剤、

〔62〕 $-Y-COOH$ が環Q、環Q¹または環Cのパラ位に置換している上記〔4〕、〔5〕、〔41〕、〔42〕または〔43〕記載の剤、

- 10 〔63〕 Zが

(1) $-C(R^8)(R^{8'})-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-N(R^{8''})-$ （R⁸、R^{8'} およびR^{8''} はそれぞれ水素原子またはC₁₋₆アルキル基を示す）および $-S-$ から選ばれる4つの基から形成される鎖、または

(2)

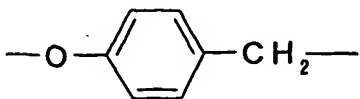


15

と、 $-C(R^8)(R^{8'})-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-N(R^{8''})-$ （R⁸、R^{8'} およびR^{8''} はそれぞれ水素原子またはC₁₋₆アルキル基を示す）および $-S-$ から選ばれる2つの基から形成される鎖である上記〔40〕記載の剤、

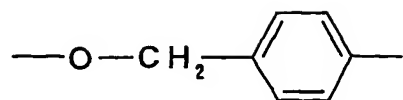
〔64〕 Zが

- 20 (1) $-(CH_2)_4-$ 、
(2) $-O-(CH_2)_3-$ 、
(3)



、または

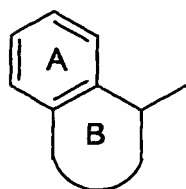
(4)



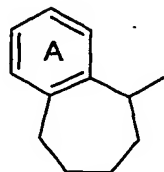
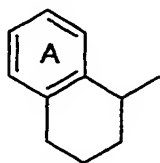
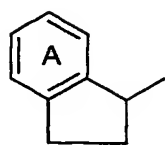
である上記〔40〕記載の剤、

〔65〕 B環が置換基を有していてもよく、炭素原子以外に、窒素原子、酸素
 5 原子及び硫黄原子から選ばれる1ないし3個のヘテロ原子を含んでいてもよい
 5ないし7員の環を示す上記〔43〕記載の剤、

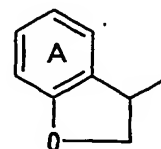
〔66〕 部分構造式



が



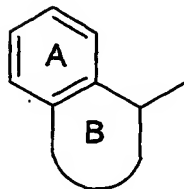
または



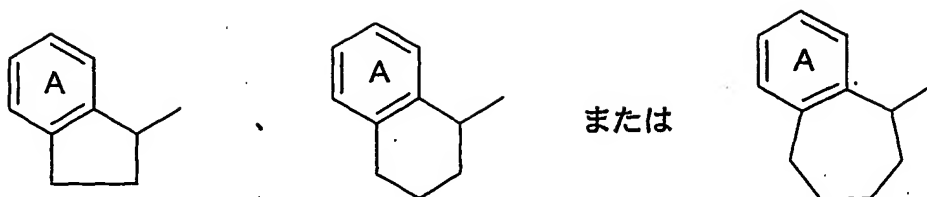
10

である上記〔43〕記載の剤、

〔67〕 部分構造式



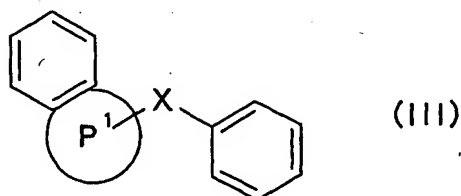
が



である上記〔43〕記載の剤、

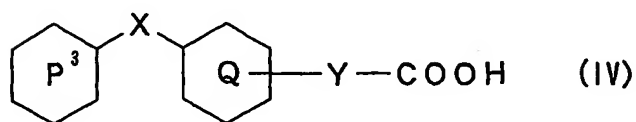
- 〔68〕Xで示されるスペーサーが置換基を有していてもよいメチレン基、
 O—または—S—で、Yで示されるスペーサーが置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基、
 5 ₁₋₆アルキレン基、—N(R⁶)—Y¹—(R⁶は水素原子またはC₁₋₆アルキル基を、Y¹は置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基を示す)、—O—
 —Y¹—(Y¹は置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基を示す)または
 —S—Y¹—(Y¹は置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基を示す)で
 ある上記〔43〕記載の剤、

10 〔69〕式



〔式中、Xはスペーサーを、環P¹は置換基を有していてもよい環を示す。〕
 で表わされる骨格を有するカルボン酸またはその誘導体を含む上記〔1〕
 記載の剤、

15 〔70〕式

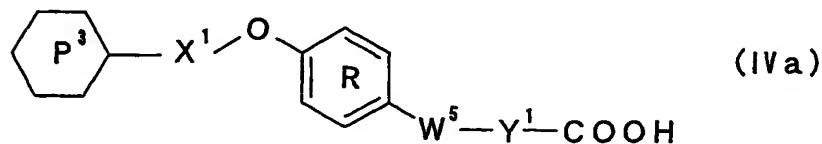


〔式中、環P³はベンゼン環を有する置換基を有する芳香環を、環Qは—Y—
 COOH以外にさらに置換基を有していてもよい芳香環を、XおよびYはそれ
 ぞれスペーサーを、—Y—COOHは環Q上の任意の位置に置換している。〕

- 20 で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグ (ただし、(i) 2

- エトキシ-4-[[2-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル)メトキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸、(ii) 2-エトキシ-4-[[3-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル)メトキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸、(iii) 2-エトキシ-4-
 5 [[4-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル)メトキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸、(iv) 4-[[4-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル)メトキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸を除く)を含有する上記〔2〕記載の剤、

〔71〕式



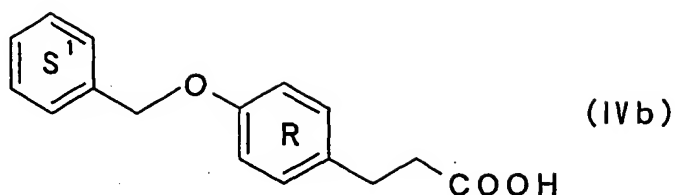
10

- (式中、環P³はベンゼン環を有する置換基を有する芳香環を、環Rは置換基を有していてもよいフェニレン基を、X¹は結合手または置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基を、W⁵は結合手、-O-、-N(R⁶)-、-CO-N(R⁷)-または-S-を、R⁶およびR⁷はそれぞれ水素原子またはC₁₋₆
 15 アルキル基を、Y¹は置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基を示す。)で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する上記〔2〕記載の剤、

- 〔72〕X¹が置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基で、W⁵が結合手で、Y¹が置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基である上記〔71〕
 20 記載の剤、

〔73〕X¹が置換基を有していてもよいメチレン基で、W⁵が結合手で、Y¹が置換基を有していてもよいエチレン基である上記〔71〕記載の剤、

〔74〕式



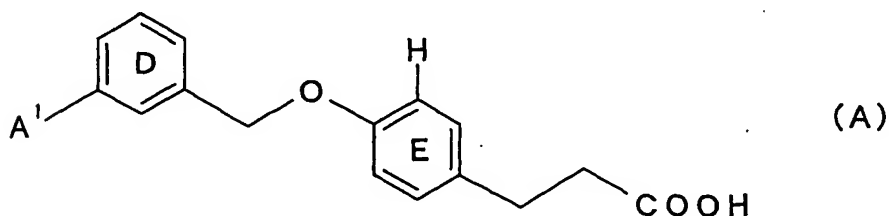
(式中、環 S^1 はベンゼン環を有する置換基を有するベンゼン環を、環 R は置換基を有していてもよいフェニレン基を示す。) で表わされる上記〔70〕記載の剤、

- 5 〔75〕ベンゼン環を有する置換基が、式： $R^{11}-E^2-$ (R^{11} は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、 E^2 は結合手またはスペーサーを示す) で表わされる置換基である上記〔70〕～〔74〕記載の剤、

- 10 〔76〕 $-E^2-$ が結合手、 $-O-$ 、 $-\text{CH}_2-O-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{N}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$ 、 $-\text{S}-\text{CH}_2-$ または $-\text{C}=\text{C}-$ 、好ましくは結合手、 $-O-$ または $-\text{CH}_2-O-$ である上記〔75〕記載の化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグ、

- 15 〔77〕 R^{11} がハロゲン原子、ニトロ、カルボキシ、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル、ヒドロキシ- C_{1-6} アルキル、カルボキシ- C_{1-6} アルキル-カルボニルアミノ- C_{1-6} アルキル、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{6-14} アリール、 C_{6-14} アリールオキシおよび C_{7-16} アラルキルオキシから成る群から選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基である上記〔75〕記載の化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグ、

〔78〕式



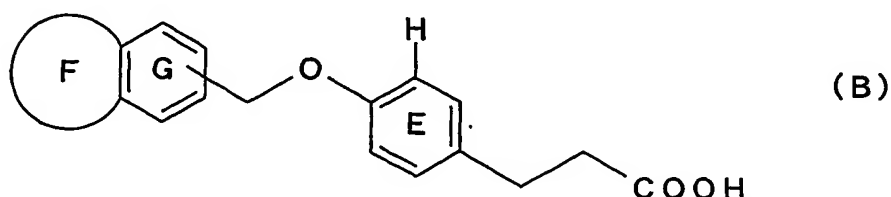
20 〔式中、 A^1 は置換基 (ただし、水素原子および塩素原子を除く) を、環 D は A^1 以外にさらに置換基 (ただし、ニトロ基およびヒドロキシ基を除く) を有

していてもよいベンゼン環を、環Eは置換基を有していてもよいフェニレン基を示す。) で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグ (ただし、2-エトキシ-4-[[3-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル) メトキシ] フェニル] メトキシ] ベンゼンプロパン酸を除く) を含有

5 する上記〔2〕記載の剤、

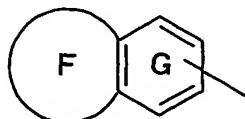
〔79〕A¹が臭素原子である上記〔78〕記載の剤、

〔80〕式



〔式中、環Fは置換基を有していてもよい環を、環Gは置換基を有していてもよいベンゼン環を、環Eは置換基を有していてもよいフェニレン基を示す。た

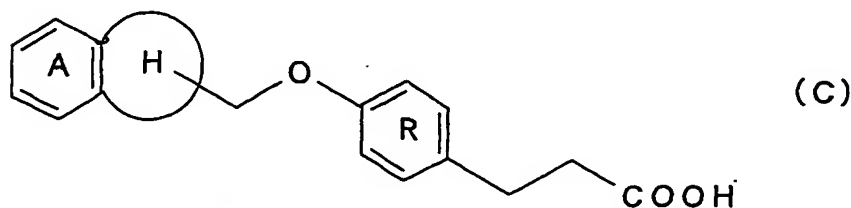
10 だし、部分構造式



は無置換のナフチル基、無置換の1H-インダゾリル基および置換基を有していてもよいキノリル基でない。) で表わされる化合物もしくはその塩またはその

15 プロドラッグを含有する上記〔2〕記載の剤、

〔81〕式

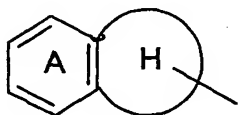


〔式中、環Aは置換基を有していてもよいベンゼン環を、環Hは置換基を有していてもよい5員環を、環Rは置換基を有していてもよいフェニレン基を示す。〕 で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグ (ただし、

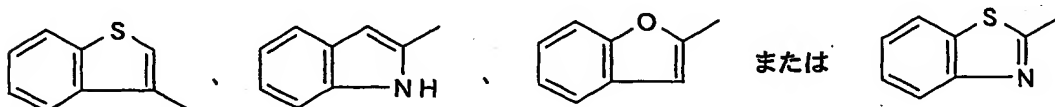
20

3,5-ジブロモ-4-[(5-クロロベンゾ[b]チオフェン-3-イル)メトキシ]ベンゼン
 プロパン酸、4-(1H-ベンゾトリアゾール-1-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸
 および 4-(1H-インドール-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸を除く) を含
 有する上記〔2〕記載の剤、

5 〔8 2〕部分構造式

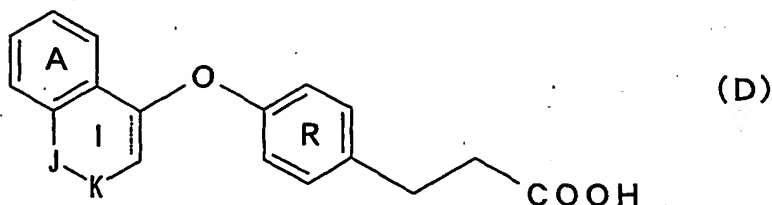


が、ハロゲン原子およびハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル基から選
 ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、



10 である上記〔8 1〕記載の剤、

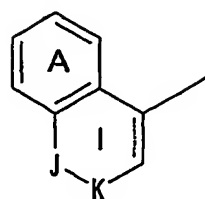
〔8 3〕式



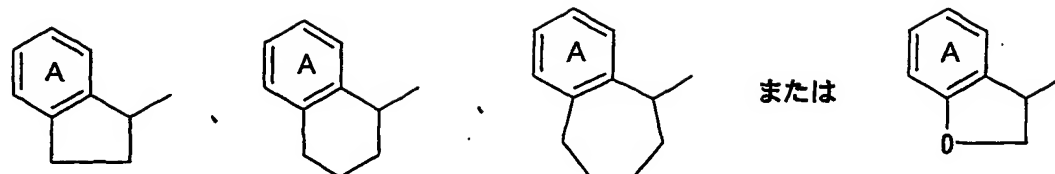
〔式中、環Aは置換基を有していてもよいベンゼン環を、Jは-O-、-S-、
 -CH₂-または-NR¹²- (R¹²は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示
 す) を、Kは結合手または C_{1-3} アルキレン基を、

は単結合または二重結合を、環Rは置換基を有していてもよいフェニレン基を
 示し、環Iは置換基を有していてもよい。) で表わされる化合物もしくはその
 塩またはそのプロドラッグを含有する上記〔2〕記載の剤、

20 〔8 4〕部分構造式



が



- で、環Aの置換基が(i)ハロゲン原子、(ii) C_{1-6} アルキル基、(iii) C_{1-6} アルコキシ基、(iv)ハロゲン原子および C_{1-6} アルキルから選ばれる置換基を有していてもよい C_{6-14} アリール基、(v) C_{6-14} アリールオキシ基または(vi) C_{7-15} アラルキルオキシ基で、環Rの置換基がハロゲン原子である上記〔83〕記載の化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグ、および
- 〔85〕上記〔10〕、〔13〕、〔24〕または〔28〕記載の化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する上記〔1〕記載の剤を提供する。

図面の簡単な説明

図1は、実施例41の化合物によるMIN6からのインスリン分泌促進作用を調べた結果を示す。横軸のConcentrationは添加した実施例41化合物の濃度 (μM) を示す。*, $p < 0.01$ (Student's t test)。

図2は、本発明化合物のラットに対する血糖低下作用を調べた結果を示す。●は対照群 (0.5% メチルセルロース投与群) を、○は化合物投与群 (実施例41の化合物投与群) を示す。横軸は糖負荷後の時間 (分) を示す。縦軸は血糖値変動幅 (ng/dl) を示す。1群6匹で、値は平均値 \pm 標準偏差を示す。

図3は、本発明化合物のラットに対するインスリン分泌作用を調べた結果を

示す。●は対照群（0.5% メチルセルロース投与群）を、○は化合物投与群（実施例41の化合物投与群）を示す。横軸は糖負荷後の時間（分）を示す。縦軸はインスリン免疫活性変動幅（ $\mu\text{U}/\text{ml}$ ）を示す。1群6匹で、値は平均値±標準偏差を示す。

5

発明を実施するための最良の形態

本発明で用いられる化合物は、芳香環およびカチオンを放出しうる基を含有する化合物であり、好ましくは芳香環を含有するカルボン酸またはその誘導体であり、さらに好ましくは芳香環を2個以上含有するカルボン酸またはその誘導体であり、具体的には上記した化合物（I'）、化合物（I）、化合物（I-1）、化合物（I-2）、化合物（I-2A）、化合物（I-3）、化合物（I-4）、化合物（I-4A）、化合物（Ia）、化合物（Ib）、化合物（II）、化合物（IIa）、化合物（IIb）、化合物（III）、化合物（IV）、化合物（IVa）、化合物（IVb）、化合物（A）、化合物（B）、化合物（C）、化合物（D）である。化合物（I-1）、化合物（I-2）、化合物（I-2A）、化合物（I-3）、化合物（I-4）、化合物（I-4A）は新規化合物である。

本願明細書中、芳香環とは、芳香族炭化水素環および芳香族複素環を示す。芳香族炭化水素環としては、ベンゼン環、ナフタレン環などの炭素数6ないし14の炭化水素環が用いられ、なかでもベンゼン環が好ましく用いられる。

芳香族複素環としては、例えば、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含む5ないし14員（単環、2環又は3環式）、好ましくは5ないし10員、より好ましくは5または6員の芳香族複素環が用いられる。上記「5ないし14員（好ましくは5ないし10員）の芳香族複素環」としては、例えば、チオフェン、フラン、オキサゾール、ベンゾ[b]チオフェン、ベンゾ[b]フラン、ベンズイミダゾール、ベンズオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンズイソチアゾール、ナ

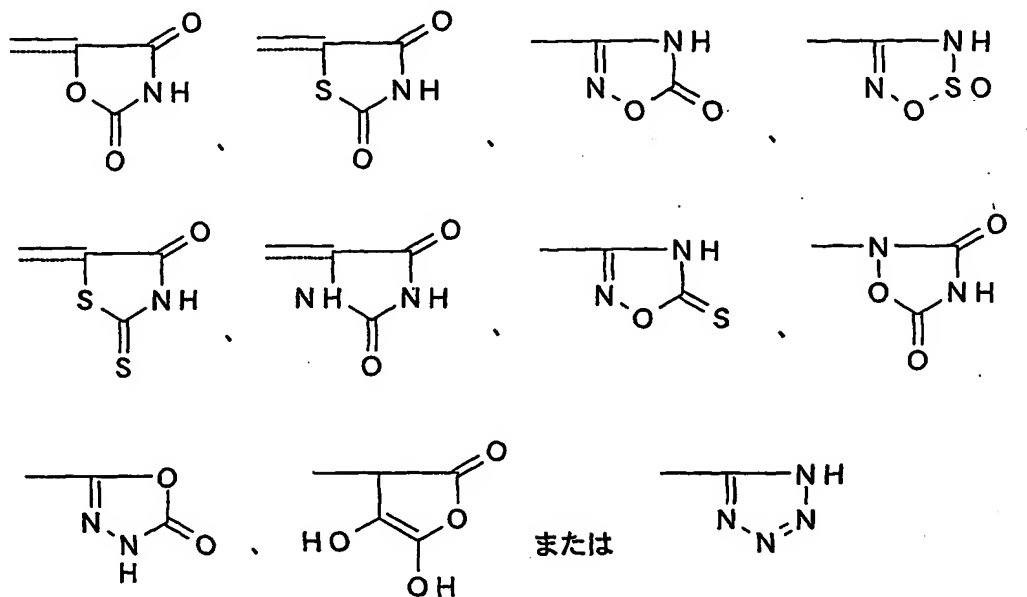
- フト〔2, 3-b〕チオフェン、フラン、ピロール、イミダゾール、ピラゾール、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、インドール、イソインドール、1H-インダゾール、プリン、4H-キノリジン、イソキノリン、キノリン、フタラジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリン、シンノリン、
- 5 カルバゾール、 β -カルボリン、フェナントリジン、アクリジン、フェナジン、チアゾール、イソチアゾール、フェノチアジン、イソオキサゾール、フラザン、フェノキサジンなどの芳香族複素環、又はこれらの環（好ましくは単環）が1ないし複数個（好ましくは1又は2個）の芳香環（例、ベンゼン環等）と縮合して形成された環等が用いられる。なかでも、塩基性を持たない芳香族複素環
- 10 が好ましく、例えば、チオフェン、ベンゾ〔b〕チオフェン、ベンゾ〔b〕フラン、ベンズオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンズイソチアゾール、ナフト〔2, 3-b〕チオフェン、フラン、インドール、カルバゾール、チアゾール、イソチアゾール、イソオキサゾールなどの芳香族複素環、又はこれらの環（好ましくは単環）が1ないし複数個（好ましくは1又は2個）の塩基性を持たない芳香環（例、ベンゼン環等）と縮合して形成された環などが用いられる。
- 15

本願明細書中、カチオンを放出しうる基は、化学的に（例えば、酸化、還元あるいは加水分解などの化学反応など）または生物学的に、すなわち生理的条件下（例えば、生体内酵素による酸化、還元あるいは加水分解などの生体内反応など）で、カチオンを放出しうる基またはそれに変じ得る基であってもよい。

- 20 カチオンを放出しうる基としては、例えば、（1）カチオンを放出しうる5員の複素環基、（2）カルボキシル基、（3）スルホン酸基、（4） C_{1-4} アルキル基でモノ置換されていてもよいスルファモイル基、（5）ホスホン酸基、（6） C_{1-4} アルキル基（例、メチル、エチル、プロピル、ブチル、イソブチル、tert-ブチルなど）でモノ置換されていてもよいカルバモイル基、（7）
- 25 C_{2-7} アルキルスルホニルチオカルバモイル基（例、メチルスルホニルチオカルバモイル、エチルスルホニルチオカルバモイル等）または（8）トリフルオロメタンスルホン酸アミド基（ $-NH SO_2 CF_3$ ）等が用いられる。

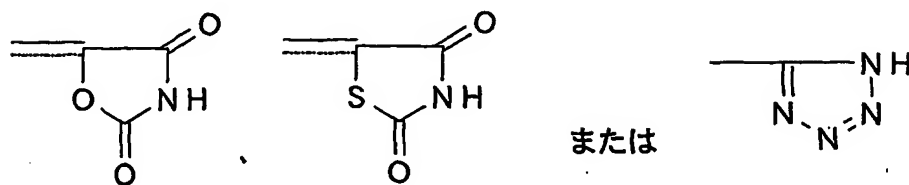
上記カチオンを放出しうる5員の複素環基としては、N、O、Sから選ばれ

た1ないし4個を環構成原子とする5員の複素環基などが用いられ、例えば、



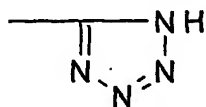
などが挙げられる。

これらのなかでも、



5

が好ましく、特に



が好ましい。

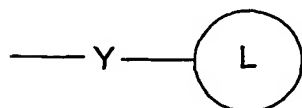
カチオンを放出しうる基は、特に好ましくはカルボキシル基である。

- 10 化合物 (I')、(I) および (I a) において、環Pは置換基を有していてもよい芳香環を示す。

環Pで示される芳香環としては、ベンゼン環、またはチオフェン、ベンゾ [b] チオフェン、ベンゾ [b] フラン、ベンズオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンズイソチアゾール、ナフト [2, 3-b] チオフェン、フラン、イ

ンドール、カルバゾール、チアゾール、イソチアゾール、イソオキサゾールなどの塩基性を持たない芳香族複素環が好ましく、特にベンゼン環が好適である。

化合物 (I')、(I) および (IV) において、環Qは、

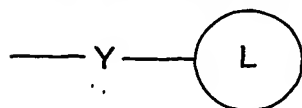


- 5 または $-Y-COOH$ 以外にさらに置換基を有していてもよい芳香環を示す。

環Qで示される芳香環としては、ベンゼン環、またはチオフェン、ベンゾ [b] チオフェン、ベンゾ [b] フラン、ベンズオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンズイソチアゾール、ナフト [2, 3-b] チオフェン、フラン、イ

- 10 ンドール、カルバゾール、チアゾール、イソチアゾール、イソオキサゾールなどの塩基性を持たない芳香族複素環が好ましく、特にベンゼン環が好適である。

前記環Pが有していてもよい置換基、および前記環Qが



または $-Y-COOH$ 以外にさらに有していてもよい置換基としては、例えば、

オキソ；ハロゲン原子（例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素等）； C_{1-3} アルキ

- 15 レンジオキシ（例、メチレンジオキシ、エチレンジオキシ等）；ニトロ；シア

ノ；エステル化されていてもよいカルボキシル；置換されていてもよい低級

（ C_{1-6} ）アルキル；置換されていてもよい低級（ C_{2-6} ）アルケニル；置換

されていてもよい低級（ C_{2-6} ）アルキニル；置換されていてもよい C_{3-8} シ

クロアルキル；置換されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルコキシ；ヒドロキ

- 20 シ；メルカプト；置換されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルキルチオ；ホルミ

ル；置換されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルキル-カルボニル；置換されて

いてもよい C_{3-8} シクロアルキル-カルボニル；低級（ C_{1-6} ）アルキルスル

ホニル（例、メチルスルホニル、エチルスルホニル等）；低級（ C_{1-6} ）アル

キルスルフィニル（例、メチルスルフィニル、エチルスルフィニル等）；ホル

- 25 ミルアミノ；置換されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルキル-カルボニルアミ

ノ；置換されていてもよい C_{3-8} シクロアルキル-カルボニルアミノ；置換さ

- れていてもよい低級 (C_{1-6}) アルコキシカルボニルアミノ; 置換されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルキルスルホニルアミノ; 置換されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルキルカルボニルオキシ; 置換されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルコキシカルボニルオキシ; 置換されていてもよいモノー低級 (C_{1-6}) アルキルカルバモイルオキシ; 置換されていてもよいジー低級 (C_{1-6}) アルキルカルバモイルオキシ; スルホ; スルファモイル; スルフィナモイル; スルフェナモイル; 置換されていてもよい、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる 1 又は 2 種、1 ないし 4 個のヘテロ原子を含む 5 ないし 7 員複素環カルボニル; 後述する式: R^1-E- で表わされる置換基の具体例である置換されていてもよい C_{6-14} アリールオキシ、置換されていてもよい C_{7-16} アラルキルオキシ、置換されていてもよい C_{6-14} アリールチオ、置換されていてもよい C_{7-16} アラルキルチオ、置換されていてもよい C_{6-14} アリールカルボニル、置換されていてもよい C_{7-16} アラルキルカルボニル、置換されていてもよい C_{6-14} アリールカルボニルアミノ、置換されていてもよい C_{6-14} アリールカルボニルオキシ、置換されていてもよいモノー又はジー C_{6-14} アリールカルバモイルオキシ、置換されていてもよい C_{6-14} アリールスルホニル、置換されていてもよい C_{6-14} アリールスルフィニル、置換されていてもよい C_{6-14} アリールスルホニルアミノ、置換されていてもよい芳香族複素環オキシ、置換されていてもよい C_{6-14} アリール、置換されていてもよい C_{7-16} アラルキル、および置換されていてもよい C_{6-14} アリール- C_{2-6} アルケニル; 置換されていてもよい複素環基; チオカルバモイル; 置換されていてもよいカルバモイル基; および置換されていてもよいアミノから選ばれる置換基; およびこれらの置換基が 2 個以上 (例、2 ~ 3 個) 結合した基; などから選ばれる置換基 (以下、置換基 A 群と略記する) が用いられる。環 P は上記した置換基を、置換可能な位置に 1 ないし 5 個、好ましくは 1 ないし 3 個有していてもよく、置換基数が 2 個以上の場合、各置換基は同一又は異なってもよい。

置換基 A 群の「エステル化されていてもよいカルボキシ基」としては、例

- 例えばカルボキシル、 C_{1-6} アルコキシカルボニル（例、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、プロポキシカルボニル、tert-ブトキシカルボニル等）、 C_{6-14} アリールオキシカルボニル（例、フェノキシカルボニル等）、 C_{7-16} アラールキルオキシカルボニル（例、ベンジルオキシカルボニル、フェニルオキシカルボニル等）などが用いられる。

- 置換基A群の「置換されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルキル」の「低級（ C_{1-6} ）アルキル」としては、例えばメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ヘキシルなどが用いられる。
- 10 置換基A群の「置換されていてもよい低級（ C_{2-6} ）アルケニル」の「低級（ C_{2-6} ）アルケニル」としては、例えばビニル、プロペニル、イソプロペニル、2-ブテン-1-イル、4-ペンテン-1-イル、5-ヘキセン-1-イルなどが用いられる。

- 置換基A群の「置換されていてもよい低級（ C_{2-6} ）アルキニル」の「低級（ C_{2-6} ）アルキニル」としては、例えば2-ブチン-1-イル、4-ペンチン-1-イル、5-ヘキシン-1-イルなどが用いられる。
- 15

- 置換基A群の「置換されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルコキシ」の「低級（ C_{1-6} ）アルコキシ」としては、例えばメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ、ブトキシ、イソブトキシ、sec-ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシなどが用いられる。
- 20

- 置換基A群の「置換されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルキルチオ」の「低級（ C_{1-6} ）アルキルチオ」としては、例えばメチルチオ、エチルチオ、プロピルチオ、イソプロピルチオ、ブチルチオ、sec-ブチルチオ、tert-ブチルチオなどが用いられる。
- 25 置換基A群の「置換されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルキルカルボニル」の「低級（ C_{1-6} ）アルキルカルボニル」としては、例えばアセチル、プロピオニル、ピバロイルなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルキルカルボニル

アミノ」の「低級 (C_{1-6}) アルキル-カルボニルアミノ」としては、例えばアセチルアミノ、プロピオニルアミノ、ピバロイルアミノなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルコキシ-カルボニルアミノ」の「低級 (C_{1-6}) アルコキシ-カルボニルアミノ」としては、例えばメトキシカルボニルアミノ、エトキシカルボニルアミノ、プロポキシカルボニルアミノ、ブトキシカルボニルアミノなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルキルスルホニルアミノ」の「低級 (C_{1-6}) アルキルスルホニルアミノ」としては、例えばメチルスルホニルアミノ、エチルスルホニルアミノなどが用いられる。

10 置換基A群の「置換されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルキル-カルボニルオキシ」の「低級 (C_{1-6}) アルキル-カルボニルオキシ」としては、例えばアセトキシ、プロピオニルオキシなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルコキシ-カルボニルオキシ」の「低級 (C_{1-6}) アルコキシ-カルボニルオキシ」としては、例えばメトキシカルボニルオキシ、エトキシカルボニルオキシ、プロポキシカルボニルオキシ、ブトキシカルボニルオキシなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよいモノ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイルオキシ」の「モノ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイルオキシ」としては、例えばメチルカルバモイルオキシ、エチルカルバモイルオキシなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよいジ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイルオキシ」の「ジ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイルオキシ」としては、例えばジメチルカルバモイルオキシ、ジエチルカルバモイルオキシなどが用いられる。

25 これら「低級アルキル基」、「低級アルケニル」、「低級アルキニル」、「低級アルコキシ」、「低級アルキルチオ」、「低級アルキル-カルボニル」、「低級アルキル-カルボニルアミノ」、「低級アルコキシ-カルボニルアミノ」、「低級アルキルスルホニルアミノ」、「低級アルキル-カルボニルオキシ

シ」、「低級アルコキシカルボニルオキシ」、「モノー低級アルキルカルバモイルオキシ」および「ジー低級アルキルカルバモイルオキシ」は、例えばハロゲン原子（例、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子）；ヒドロキシ；アミノ；炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含むモノー又はジー5ないし7員複素環基（例、フリル、ピリジル、チエニル等）（該複素環基はハロゲン原子、ヒドロキシ、アミノ、ハロゲン化されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルキル、モノー又はジー低級（ C_{1-6} ）アルキルアミノ、モノー又はジー C_{6-14} アリールアミノ、 C_{3-8} シクロアルキル、低級（ C_{1-6} ）アルコキシ、低級（ C_{1-6} ）アルコキシカルボニル、低級（ C_{1-6} ）アルキルチオ、低級（ C_{1-6} ）アルキルスルフィニル、低級（ C_{1-6} ）アルキルスルホニル、上記したエステル化されていてもよいカルボキシル、カルバモイル、チオカルバモイル、モノー低級（ C_{1-6} ）アルキルカルバモイル、ジー低級（ C_{1-6} ）アルキルカルバモイル、モノー又はジー C_{6-14} アリールカルバモイルなどで置換されていてもよい）；モノー又はジー低級（ C_{1-6} ）アルキルアミノ；モノー又はジー C_{6-14} アリールアミノ； C_{3-8} シクロアルキル；ハロゲン化されていてもよい低級（ C_{1-6} ）アルコキシ；低級（ C_{1-6} ）アルコキシカルボニル；低級（ C_{1-6} ）アルキルチオ；低級（ C_{1-6} ）アルキルスルフィニル；低級（ C_{1-6} ）アルキルスルホニル；上記したエステル化されていてもよいカルボキシル；カルバモイル；チオカルバモイル；モノー低級（ C_{1-6} ）アルキルカルバモイル（例、メチルカルバモイル、エチルカルバモイル等）；ジー低級（ C_{1-6} ）アルキルカルバモイル（例、ジメチルカルバモイル、ジエチルカルバモイル、エチルメチルカルバモイル等）；モノー又はジー C_{6-14} アリールカルバモイル（例、フェニルカルバモイル、1-ナフチルカルバモイル、2-ナフチルカルバモイル等）；炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含むモノー又はジー5ないし7員複素環カルバモイル（例、2-ピリジルカルバモイル、3-ピリジルカルバモイル、4-ピリジルカルバモイル、2-チエニルカルバモイル、

3-チエニルカルバモイル等) ; カルボキシで置換されていてもよい C_{1-6} アルキル-カルボニルアミノ (例、アセチルアミノ、プロピオニルアミノ) ; などから選ばれる1ないし5個の置換基をそれぞれ置換可能な位置に有していてもよい。

- 5 置換基A群の「置換されていてもよい C_{3-8} シクロアルキル」の「 C_{3-8} シクロアルキル」としては、例えばシクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシルなどが用いられる。

- 置換基A群の「置換されていてもよい C_{3-8} シクロアルキル-カルボニル」の「 C_{3-8} シクロアルキル-カルボニル」としては、例えばシクロプロピルカルボニル、シクロペンチルカルボニル、シクロヘキシルカルボニルなどが用い
10 られる。

- 置換基A群の「置換されていてもよい C_{3-8} シクロアルキル-カルボニルアミノ」の「 C_{3-8} シクロアルキル-カルボニルアミノ」としては、例えばシクロプロピルカルボニルアミノ、シクロペンチルカルボニルアミノ、シクロヘキ
15 シルカルボニルアミノなどが用いられる。

- 置換基A群の「置換されていてもよい、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含む5ないし7員複素環カルボニル」の「炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素
20 原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含む5ないし7員複素環カルボニル」としては例えば、ニコチノイル、イソニコチノイル、テノイル、フロイル、モルホリノカルボニル、チオモルホリノカルボニル、ピペラジーン-1-イルカルボニル、ピロリジン-1-イルカルボニルなどが用いられ
る。

- 置換基A群の「置換されていてもよい C_{6-14} アリールオキシ」の「 C_{6-14} アリールオキシ」としては、例えば、フェニルオキシ、1-ナフチルオキシ、
25 2-ナフチルオキシなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよい C_{7-16} アラルキルオキシ」の「 C_{7-16} アラルキルオキシ」としては、例えば、ベンジルオキシ、フェネチルオキ

シなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよいC₆₋₁₄アリールチオ」の「C₆₋₁₄アリールチオ」としては、例えばフェニルチオ、1-ナフチルチオ、2-ナフチルチオなどが用いられる。

- 5 置換基A群の「置換されていてもよいC₇₋₁₆アラルキルチオ」の「C₇₋₁₆アラルキルチオ」としては、例えばベンジルチオ、フェネチルチオなどが用いられる。

- 置換基A群の「置換されていてもよいC₆₋₁₄アリール-カルボニル」の「C₆₋₁₄アリール-カルボニル」としては、例えば、ベンゾイル、1-ナフトイル、2-ナフトイルなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよいC₇₋₁₆アラルキル-カルボニル」の「C₇₋₁₆アラルキル-カルボニル」としては、例えば、フェニルアセチル、3-フェニルプロピオニルなどが用いられる。

- 15 置換基A群の「置換されていてもよいC₆₋₁₄アリール-カルボニルアミノ」の「C₆₋₁₄アリール-カルボニルアミノ」としては、例えば、ベンゾイルアミノ、ナフトイルアミノなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよいC₆₋₁₄アリール-カルボニルオキシ」の「C₆₋₁₄アリール-カルボニルオキシ」としては、例えば、ベンゾイルオキシ、ナフチルカルボニルオキシなどが用いられる。

- 20 置換基A群の「置換されていてもよいモノ-又はジ-C₆₋₁₄アリール-カルバモイルオキシ」の「モノ-又はジ-C₆₋₁₄アリール-カルバモイルオキシ」としては、例えば、フェニルカルバモイルオキシ、ナフチルカルバモイルオキシなどが用いられる。

- 置換基A群の「置換されていてもよいC₆₋₁₄アリールスルホニル」の「C₆₋₁₄アリールスルホニル」としては、例えば、フェニルスルホニル、1-ナフチルスルホニル、2-ナフチルスルホニルなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよいC₆₋₁₄アリールスルフィニル」の「C₆₋₁₄アリールスルフィニル」としては、例えば、フェニルスルフィニル、

1-ナフチルスルフィニル、2-ナフチルスルフィニルなどが用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよいC₆₋₁₄アリールスルホニルアミノ」の「C₆₋₁₄アリールスルホニルアミノ」としては、例えば、フェニルスルホニルアミノなどが用いられる。

- 5 置換基A群の「置換されていてもよい芳香族複素環オキシ」の「芳香族複素環オキシ」としては、例えば、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含む5ないし10員芳香族複素環-オキシ、具体的にはピラジニルオキシなどが用いられる。

- これら「C₃₋₈シクロアルキル」、「C₃₋₈シクロアルキル-カルボニル」、
 10 「C₃₋₈シクロアルキル-カルボニルアミノ」、「炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含む5ないし7員複素環カルボニル」、「C₆₋₁₄アリールオキシ」、「C₇₋₁₆アラルキルオキシ」、「C₆₋₁₄アリールチオ」、「C₇₋₁₆アラルキルチオ」、「C₆₋₁₄アリール-カルボニル」、「C₇₋₁₆アラルキル-カルボニル」、
 15 「C₆₋₁₄アリール-カルボニルアミノ」、「C₆₋₁₄アリール-カルボニルオキシ」、「モノ-又はジ-C₆₋₁₄アリール-カルバモイルオキシ」、「C₆₋₁₄アリールスルホニル」、「C₆₋₁₄アリールスルフィニル」、「C₆₋₁₄アリールスルホニルアミノ」および「芳香族複素環オキシ」は、例えばハロゲン原子（例、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子）；ヒドロキシ；アミノ；上記した置換されていてもよい低級アルキル；上記した置換されていてもよい低級アルケニル；上記した置換されていてもよい低級アルキニル；C₆₋₁₄アリール（該C₆₋₁₄アリールはハロゲン原子、ヒドロキシ、アミノ、ハロゲン化されていてもよい低級（C₁₋₆）アルキル、モノ-又はジ-低級（C₁₋₆）アルキルアミノ、モノ-又はジ-C₆₋₁₄アリールアミノ、C₃₋₈シクロアルキル、低級（C₁₋₆）アルコキシ、低級（C₁₋₆）アルコキシ-カルボニル、低級（C₁₋₆）アルキルチオ、低級（C₁₋₆）アルキルスルフィニル、低級（C₁₋₆）アルキルスルホニル、上記したエステル化されていてもよいカルボキシル、カルバモイル、チオカルバモイル、モノ-低級（C₁₋₆）ア
- 20
- 25

- ルキル-カルバモイル、ジ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイル、モノ-又はジ- C_{6-14} アリール-カルバモイルなどで置換されていてもよい) ; C_{6-14} アリールオキシ (該 C_{6-14} アリールオキシはハロゲン原子、ヒドロキシ、アミノ、ハロゲン化されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルキル、モノ-又はジ-低級 (C_{1-6}) アルキルアミノ、モノ-又はジ- C_{6-14} アリールアミノ、 C_{3-8} シクロアルキル、低級 (C_{1-6}) アルコキシ、低級 (C_{1-6}) アルコキシ-カルボニル、低級 (C_{1-6}) アルキルチオ、低級 (C_{1-6}) アルキルスルフィニル、低級 (C_{1-6}) アルキルスルホニル、上記したエステル化されていてもよいカルボキシル、カルバモイル、チオカルバモイル、モノ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイル、ジ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイル、モノ-又はジ- C_{6-14} アリール-カルバモイルなどで置換されていてもよい) ; C_{7-16} アラルキルオキシ (該 C_{7-16} アラルキルオキシはハロゲン原子、ヒドロキシ、アミノ、ハロゲン化されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルキル、モノ-又はジ-低級 (C_{1-6}) アルキルアミノ、モノ-又はジ- C_{6-14} アリールアミノ、 C_{3-8} シクロアルキル、低級 (C_{1-6}) アルコキシ、低級 (C_{1-6}) アルコキシ-カルボニル、低級 (C_{1-6}) アルキルチオ、低級 (C_{1-6}) アルキルスルフィニル、低級 (C_{1-6}) アルキルスルホニル、上記したエステル化されていてもよいカルボキシル、カルバモイル、チオカルバモイル、モノ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイル、ジ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイル、モノ-又はジ- C_{6-14} アリール-カルバモイルなどで置換されていてもよい) ; 炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含むモノ-又はジ-5ないし7員複素環基 (例、フリル、ピリジル、チエニル等) (該複素環基はハロゲン原子、ヒドロキシ、アミノ、モノ-又はジ-低級 (C_{1-6}) アルキルアミノ、モノ-又はジ- C_{6-14} アリールアミノ、 C_{3-8} シクロアルキル、低級 (C_{1-6}) アルコキシ、低級 (C_{1-6}) アルコキシ-カルボニル、低級 (C_{1-6}) アルキルチオ、低級 (C_{1-6}) アルキルスルフィニル、低級 (C_{1-6}) アルキルスルホニル、上記したエステル化されていてもよいカルボキシル、カルバモイル、チオ

- カルバモイル、モノー低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイル、ジ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイル、モノー又はジ- C_{6-14} アリール-カルバモイルなどで置換されていてもよい) ; モノー又はジ-低級 (C_{1-6}) アルキルアミノ ; モノー又はジ- C_{6-14} アリールアミノ ; C_{3-8} シクロアルキル ; 上記した置換されていてもよい低級 (C_{1-6}) アルコキシ ; 低級 (C_{1-6}) アルコキシ-カルボニル ; 低級 (C_{1-6}) アルキルチオ ; 低級 (C_{1-6}) アルキルスルフィニル ; 低級 (C_{1-6}) アルキルスルホニル ; 上記したエステル化されていてもよいカルボキシル ; カルバモイル ; チオカルバモイル ; モノー低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイル (例、メチルカルバモイル、エチルカルバモイル等) ; ジ-低級 (C_{1-6}) アルキル-カルバモイル (例、ジメチルカルバモイル、ジエチルカルバモイル、エチルメチルカルバモイル等) ; モノー又はジ- C_{6-14} アリール-カルバモイル (例、フェニルカルバモイル、1-ナフチルカルバモイル、2-ナフチルカルバモイル等) ; 炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含むモノー又はジ-5ないし7員複素環カルバモイル (例、2-ピリジルカルバモイル、3-ピリジルカルバモイル、4-ピリジルカルバモイル、2-チエニルカルバモイル、3-チエニルカルバモイル等) などから選ばれる1ないし5個の置換基をそれぞれ置換可能な位置に有していてもよい。

- 置換基A群の「置換されていてもよい C_{6-14} アリール」の「 C_{6-14} アリール」としては、例えばフェニル、1-ナフチル、2-ナフチル、2-ビフェニリル、3-ビフェニリル、4-ビフェニリル、2-アンスリルなどが用いられる。該 C_{6-14} アリールは、部分的に飽和されていてもよく、部分的に飽和された C_{6-14} アリールとしては、例えばテトラヒドロナフチルなどが挙げられる。

- 置換基A群の「置換されていてもよい C_{7-16} アラルキル」の「 C_{7-16} アラルキル」としては、例えばベンジル、フェネチル、ジフェニルメチル、1-ナフチルメチル、2-ナフチルメチル、2, 2-ジフェニルエチル、3-フェニルプロピル、4-フェニルブチル、5-フェニルペンチル、2-ビフェニリルメチル、3-ビフェニリルメチル、4-ビフェニリルメチル) などが用いられ

る。

置換基A群の「置換されていてもよい C_{6-14} アリール- C_{2-6} アルケニル」の「 C_{6-14} アリール- C_{2-6} アルケニル」としては、例えばスチリルなどが用いられる。

- 5 これら「 C_{6-14} アリール」、「 C_{7-16} アラルキル」および「 C_{6-14} アリール- C_{2-6} アルケニル」は、例えばハロゲン原子；ヒドロキシ；ニトロ；シアノ；上記した置換されていてもよい低級アルキル；上記した置換されていてもよい低級アルケニル；上記した置換されていてもよい低級アルキニル；上記した置換されていてもよい C_{3-8} シクロアルキル；上記した置換されていてもよい低級アルコキシ；上記した置換されていてもよい低級アルキルチオ；上記した置換されていてもよい低級アルキルスルフィニル；上記した置換されていてもよい低級アルキルスルホニル；上記したエステル化されていてもよいカルボキシル；カルバモイル；チオカルバモイル；モノ-低級（ C_{1-6} ）アルキル-カルバモイル；ジ-低級（ C_{1-6} ）アルキル-カルバモイル；モノ-又はジ- C_{6-14} アリール-カルバモイル；炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含むモノ-又はジ-5ないし7員複素環カルバモイル（例、2-ピリジルカルバモイル、3-ピリジルカルバモイル、4-ピリジルカルバモイル、2-チエニルカルバモイル、3-チエニルカルバモイル等）；などから選ばれる1ないし5個の置換
- 10
- 15
- 20
- 基をそれぞれ置換可能な位置に有していてもよい。

- 置換基A群の「置換されていてもよい複素環基」の「複素環基」としては、例えば、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含む5ないし14員（単環、2環又は3環式）複素環基、好ましくは（i）5ないし14員（好ましくは5ないし10員）芳香族複素環基、（ii）5ないし10員非芳香族複素環基又は（iii）7
- 25
- ないし10員複素架橋環から任意の1個の水素原子を除いてできる1個の基などが用いられ、なかでも5員芳香族複素環基が好ましく用いられる。具体的には、例えばチエニル（例、2-チエニル、3-チエニル）、フリル（例、2-

- フリル、3-フリル)、ピリジル(例、2-ピリジル、3-ピリジル、4-ピリジル)、チアゾリル(例、2-チアゾリル、4-チアゾリル、5-チアゾリル)、オキサゾリル(例、2-オキサゾリル、4-オキサゾリル)、キノリル(例、2-キノリル、3-キノリル、4-キノリル、5-キノリル、8-キノリル)、イソキノリル(例、1-イソキノリル、3-イソキノリル、4-イソキノリル、5-イソキノリル)、ピラジニル、ピリミジニル(例、2-ピリミジニル、4-ピリミジニル)、ピロリル(例、1-ピロリル、2-ピロリル、3-ピロリル)、イミダゾリル(例、1-イミダゾリル、2-イミダゾリル、4-イミダゾリル)、ピラゾリル(例、1-ピラゾリル、3-ピラゾリル、4-ピラゾリル)、ピリダジニル(例、3-ピリダジニル、4-ピリダジニル)、イソチアゾリル(例、3-イソチアゾリル)、イソオキサゾリル(例、3-イソオキサゾリル)、インドリル(例、1-インドリル、2-インドリル、3-インドリル)、2-ベンゾチアゾリル、ベンゾ[b]チエニル、(例、2-ベンゾ[b]チエニル、3-ベンゾ[b]チエニル)、ベンゾ[b]フラニル(例、2-ベンゾ[b]フラニル、3-ベンゾ[b]フラニル)などの芳香族複素環基；例えばピロリジニル(例、1-ピロリジニル、2-ピロリジニル、3-ピロリジニル)、オキサゾリジニル(例、2-オキサゾリジニル)、イミダゾリニル(例、1-イミダゾリニル、2-イミダゾリニル、4-イミダゾリニル)、ピペリジニル(例、1-ピペリジニル、2-ピペリジニル、3-ピペリジニル、4-ピペリジニル)、ピペラジニル(例、1-ピペラジニル、2-ピペラジニル)、モルホリノ、チオモルホリノなどの非芳香族複素環基などが用いられる。

- 該複素環基は、例えばハロゲン原子；ヒドロキシ；ニトロ；シアノ；上記した置換されていてもよい低級アルキル；上記した置換されていてもよい低級アルケニル；上記した置換されていてもよい低級アルキニル；上記した置換されていてもよいC₃₋₈シクロアルキル；上記した置換されていてもよいC₆₋₁₄アリール；上記した置換されていてもよい低級アルコキシ；上記した置換されていてもよい低級アルキルチオ；上記した置換されていてもよいC₆₋₁₄アリ

ールチオ；上記した置換されていてもよい C_{7-16} アラルキルチオ；上記した置換されていてもよい低級アルキルスルフィニル；上記した置換されていてもよい C_{6-14} アリールスルフィニル；上記した置換されていてもよい C_{1-6} アルキルスルホニル；上記した置換されていてもよい C_{6-14} アリールスルホニル；上記したエステル化されていてもよいカルボキシル；カルバモイル；チオカルバモイル；モノー低級（ C_{1-6} ）アルキルーカルバモイル；ジー低級（ C_{1-6} ）アルキルーカルバモイル；モノー又はジー C_{6-14} アリールーカルバモイル；炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含むモノー又はジー5ないし7員複素環カルバモイル（例、2-ピリジルカルバモイル、3-ピリジルカルバモイル、4-ピリジルカルバモイル、2-チエニルカルバモイル、3-チエニルカルバモイル等）；などから選ばれる1ないし5個の置換基を置換可能な位置に有していてもよい。

置換基A群の「置換されていてもよいカルバモイル基」としては、上記した置換されていてもよい低級アルキル、上記した置換されていてもよい低級アルケニル、上記した置換されていてもよい低級アルキニル、上記した置換されていてもよい C_{3-8} シクロアルキル、上記した置換されていてもよい C_{6-14} アリール、上記した置換されていてもよい複素環基、上記した置換されていてもよい低級アルコキシなどから選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよいカルバモイル基が用いられ、具体的には、例えばカルバモイル；モノー C_{1-6} アルキルーカルバモイル（例、メチルカルバモイル、エチルカルバモイル等）；ジー C_{1-6} アルキルーカルバモイル（例、ジメチルカルバモイル、ジエチルカルバモイル、エチルメチルカルバモイル等）； C_{1-6} アルキル（ C_{1-6} アルコキシ）ーカルバモイル（例、メチル（メトキシ）カルバモイル、エチル（メトキシ）カルバモイル）；モノー又はジー C_{6-14} アリールーカルバモイル（例、フェニルカルバモイル、1-ナフチルカルバモイル、2-ナフチルカルバモイル等）；炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含むモノー又はジー5ないし7

員複素環カルバモイル（例、2-ピリジルカルバモイル、3-ピリジルカルバモイル、4-ピリジルカルバモイル、2-チエニルカルバモイル、3-チエニルカルバモイル等）などが用いられる。また、「置換されていてもよいカルバモイル基」としては、5ないし7員の環状カルバモイル（例、1-ピロリジニルカルボニル、1-ピペリジニルカルボニル、ヘキサメチレンイミノカルボニル）なども用いられる。

置換基A群の「置換されていてもよいアミノ」としては、上記した置換されていてもよい低級アルキル、上記した置換されていてもよい低級アルケニル、上記した置換されていてもよい低級アルキニル、上記した置換されていてもよいC₃₋₈シクロアルキル、上記した置換されていてもよいC₆₋₁₄アリール、上記した置換されていてもよい低級アルコキシなどから選ばれる1または2個の置換基で置換されていてもよいアミノが用いられる。

環Pの置換基としては、芳香環を有する置換基が好ましい。具体的には、
式： R¹-E-（R¹は置換基を有していてもよい芳香環基を、Eは結合手またはスペーサーを示す）で表わされる置換基などが用いられる。

R¹で示される「置換基を有していてもよい芳香環基」の「芳香環基」としては、芳香族炭化水素環基および芳香族複素環基が用いられる。

芳香族炭化水素環基としては、フェニル基、ナフチル基などのC₆₋₁₄アリール基が用いられ、なかでもフェニル基が好ましく用いられる。

芳香族複素環基としては、例えば、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる1又は2種、1ないし4個のヘテロ原子を含む5ないし14員（単環、2環又は3環式）芳香族複素環基、好ましくは(i) 5ないし14員（好ましくは5ないし10員）芳香族複素環基、又は(ii) 7ないし10員芳香族複素架橋環から任意の1個の水素原子を除いてできる1価の基等が挙げられ、なかでも単環式芳香族複素環基が好ましい。具体的には、例えばチエニル（例、2-チエニル、3-チエニル）、フリル（例、2-フリル、3-フリル）、ピリジル（例、2-ピリジル、3-ピリジル、4-ピリジル）、チ

- アゾリル (例、2-チアゾリル、4-チアゾリル、5-チアゾリル)、オキサ
 ゾリル (例、2-オキサゾリル、4-オキサゾリル)、キノリル (例、2-キ
 ノリル、3-キノリル、4-キノリル、5-キノリル、8-キノリル)、イソ
 キノリル (例、1-イソキノリル、3-イソキノリル、4-イソキノリル、5
 5 -イソキノリル)、ピラジニル、ピリミジニル (例、2-ピリミジニル、4-
 ピリミジニル)、ピロリル (例、1-ピロリル、2-ピロリル、3-ピロリ
 ル)、イミダゾリル (例、1-イミダゾリル、2-イミダゾリル、4-イミダ
 ザリル)、ピラゾリル (例、1-ピラゾリル、3-ピラゾリル、4-ピラゾリ
 ル)、ピリダジニル (例、3-ピリダジニル、4-ピリダジニル)、イソチア
 10 ザリル (例、3-イソチアゾリル)、イソオキサゾリル (例、3-イソオキサ
 ザリル)、インドリル (例、1-インドリル、2-インドリル、3-インドリ
 ル)、2-ベンゾチアゾリル、ベンゾ [b] チエニル、(例、2-ベンゾ
 [b] チエニル、3-ベンゾ [b] チエニル)、ベンゾ [b] フラニル (例、
 2-ベンゾ [b] フラニル、3-ベンゾ [b] フラニル) などが用いられる。
- 15 R^1 で示される「芳香環基」の「置換基」としては、前記した置換基A群か
 ら選ばれる置換基が用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3個である。
- R^1 としては、(i)ハロゲン原子、ニトロ、カルボキシ、前記置換基A群に
 おいて例示した置換されていてもよい C_{1-6} アルキル [好ましくは、ハロゲン
 化されていてもよい C_{1-6} アルキル、ヒドロキシ- C_{1-6} アルキル、カルボキ
 20 シ- C_{1-6} アルキル-カルボニルアミノ- C_{1-6} アルキル]、前記置換基A群
 において例示した置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ [好ましくは、ハロ
 ゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ]、 C_{6-14} アリール、 C_{6-14} アリ
 ールオキシおよび C_{7-16} アラルキルオキシ、ホルミル、シアノ、ヒドロキシ、
 C_{1-6} アルキルチオ、 C_{1-6} アルコキシ-カルボニル、カルバモイル、モノ-
 25 C_{1-6} アルキル-カルバモイル、ジ- C_{1-6} アルキル-カルバモイルおよび C_{3-8}
 C_{3-8} シクロアルキルから成る群から選ばれる置換基を有していてもよいフェニ
 ル基 (好ましくは、ハロゲン原子、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキ
 ル、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{6-14} アリール、 C_{6-14}

- 4 アリールオキシおよびC₇₋₁₆アラルキルオキシから選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基) または(ii)ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルキル、C₆₋₁₄アリールおよびC₆₋₁₄アリール-C₂₋₆アルケニルから選ばれる置換基を有していてもよい、炭素原子以外に窒素原子、酸素原子および硫黄原子から選ばれるヘテロ原子を1ないし4個含む5ないし14員の芳香族複素環基(例えば、チアゾリル(例、2-チアゾリル、4-チアゾリル、5-チアゾリル)、オキサゾリル(例、2-オキサゾリル、4-オキサゾリル)など)が好ましい。

- 10 Eで示されるスペーサーとしては、置換基を有していてもよいアルキレン基または置換基を有していてもよいアルケニレン基で、アルキレン基またはアルケニレン基の中の-C-が-O-、-N-または-S-で置換されていてもよい基が用いられる。アルキレン基またはアルケニレン基の中の-C-が-O-、-N-または-S-に置換される位置は、アルキレン基またはアルケニレン基の末端または鎖中の何れであってもよい。

- 15 Eで示されるスペーサーとしての「置換基を有していてもよいアルキレン基」の「アルキレン基」としては、例えばC₁₋₁₃アルキレン基(例、メチレン、エチレン、プロピレン、ブチレンなど)が用いられ、なかでもC₁₋₆アルキレン基が好ましい。

- 20 Eで示されるスペーサーとしての「置換基を有していてもよいアルケニレン基」の「アルケニレン基」としては、例えばC₂₋₁₃アルケニレン基(例、ビニレン、プロペニレン、イソプロペニレン、2-ブテン-1-イレン、4-ペンテン-1-イレン、5-ヘキセン-1-イレン)が用いられ、なかでもC₂₋₆アルケニレン基(例、ビニレン、プロペニレン、イソプロペニレン、2-ブテン-1-イレン、4-ペンテン-1-イレン、5-ヘキセン-1-イレン)が好ましい。

「アルキレン基」または「アルケニレン基」の置換基としては、C₁₋₆アルキル基(例、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ヘキシ

ル)、オキソ基、 C_{6-14} アリール基(例、フェニル)などが好ましく用いられ、なかでもオキソ基が好ましい。置換基の数は、例えば1ないし3個である。

具体的には、Eとしては、(i)結合手、または

(ii) $-(CH_2) m^1-W^1-(CH_2) m^2-$

- 5 $(m^1$ および m^2 はそれぞれ0ないし3の整数を、 W^1 は $-O-$ 、 $-N(R^2)-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ または $-CO-N(R^3)-$ を、 R^2 および R^3 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)で表わされるスペーサーが好ましく、なかでも

(i)結合手、

- 10 (ii) $-(CH_2) m^1-W^1-$ (各記号は前記と同意義を示す)で表わされるスペーサー、

(iii) $-W^1-(CH_2) m^2-$ (各記号は前記と同意義を示す)で表わされるスペーサーなどが好ましい。

m^1 としては、0または1が好ましい。

- 15 m^2 としては、0または1が好ましい。

m^1 と m^2 の組み合わせとしては、両者が0の場合、及び一方が0で他方が1の場合が好ましい。

R^2 および R^3 で示される C_{1-6} アルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ヘキシルが用いられる。

- 20

特に、Eとしては、結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(R^2)-CH_2-$ (R^2 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を、好ましくはメチルを示す)、 $-S-CH_2-$ または $-CH=CH-$ が好ましく、特に結合手、 $-O-$ または $-CH_2-O-$ が好適である。

- 25 環Pがベンゼン環の場合、環Pが、環Pに結合するXに対して、メタ位に置換基を有している場合が好ましい。

化合物 (I')、(I)、(II)、(IIa)、(IIb)、(III) および

(IV) において、XおよびYはそれぞれスペーサーを示し、該スペーサーとしては、前記したEで示されるスペーサーと同様に、「置換基を有していてもよいアルキレン基または置換基を有していてもよいアルケニレン基で、アルキレン基またはアルケニレン基の中の-C-が-O-、-N-または-S-で置換

5 されていてもよい基」が用いられる。なかでも「置換基を有していてもよいアルキレン基で、アルキレン基の中の-C-が-O-、-N-または-S-で置換されていてもよい基」が好ましい。

化合物(I-1)において、X_aはアルキレン基以外のスペーサーを示し、該スペーサーとしては、「置換基を有していてもよいアルキレン基で、アルキ

10 レン基中の-C-が-O-、-N-または-S-で置換されている基」または「置換基を有していてもよいアルケニレン基で、アルケニレン基中の-C-が-O-、-N-または-S-で置換されていてもよい基」が用いられる。なかでも「置換基を有していてもよいアルキレン基で、アルキレン基中の-C-が-O-、-N-または-S-で置換されている基」が好ましい。具体的には、

15 前記したEで示されるスペーサーのうち、アルキレン基以外のものが用いられる。

XまたはX_aで示されるスペーサーとしては、

(i) -X¹-W²-X²- (X¹およびX²はそれぞれ結合手または置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基を、W²は-O-、-N(R⁴)-、-CO-N(R⁵)-、-S-を、R⁴およびR⁵はそれぞれ水素原子またはC₁₋₆アルキル基を示す)、または

20

(ii) -W³-X³-W⁴- (X³は置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基を、W³およびW⁴はそれぞれ-O-、-N(R⁴)-、-CO-N(R⁵)-または-S-を、R⁴およびR⁵はそれぞれ水素原子またはC₁₋₆アルキル基を示す) が好ましい。

25

X¹、X²およびX³で示される「置換基を有していてもよいC₁₋₆アルキレン基」の「C₁₋₆アルキレン基」としては、メチレン、エチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレンが用いられ、なかでもメチレン、エチレン、

プロピレン、ブチレンの C_{1-4} アルキレン基が好ましい。

- 該「 C_{1-6} アルキレン基」の置換基としては、 C_{1-6} アルキル基（例、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ヘキシル）、 C_{6-14} アリール基（例、フェニル）などが好ましく用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3個である。

R^4 および R^5 で示される C_{1-6} アルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ヘキシルが用いられる。

- 10 W^2 としては、 $-O-$ などが好ましい。

W^3 および W^4 としては、 $-S-$ などが好ましい。

- なかでも X または X^a で示されるスペーサーとしては、 $-X^1-O-X^2-$ （ X^1 および X^2 はそれぞれ結合手または置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す）が好ましく、特に $-X^1-O-$ （ X^1 は結合手または置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す）が好適である。

X^1 としては、結合手、または C_{1-6} アルキルおよび C_{6-14} アリールから選ばれる置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基（特に、 C_{1-4} アルキレン基）が好ましい。

- 20 X^1 と X^2 の組み合わせとしては、両者が結合手の場合、一方が結合手の場合が好ましい。

より具体的には、 X または X^a で示されるスペーサーとしては、

- (i) 結合手、
- (ii) $-X^1-O-$ （ X^1 は結合手または置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す）、
- 25 (iii) $-N(R^4)-X^3-O-$ （ X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を、 R^4 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す）、
- (iv) $-S-X^3-O-$ （ X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す）、

(v) $-N(R^4)-X^3-$ (X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を、 R^4 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)、

(vi) $-CO-N(R^5)-$ (R^5 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)、

(vii) $-X^3-S-$ (X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す)、

5 または

(viii) $-S-X^3-S-$ (X^3 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す) などが好ましい。

Xaとしては、特に $-O-$ が好ましい。

Yとしては、 $-W^5-Y^1-$ (Y^1 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を、 W^5 は結合手、 $-O-$ 、 $-N(R^6)-$ 、 $-CO-N(R^7)-$ または $-S-$ を、 R^6 および R^7 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す) などが好ましい。

Y^1 で示される「置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基」の「 C_{1-6} アルキレン基」としては、メチレン、エチレン、プロピレン、ブチレン、ペンチレン、ヘキシレンが用いられ、なかでもメチレン、エチレン、プロピレン、ブチレンの C_{1-4} アルキレン基が好ましい。

R^6 および R^7 で示される C_{1-6} アルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ヘキシルが用いられる。

20 W^5 としては、結合手または $-O-$ が好ましく、特に結合手が好ましい。

特にYとしては、(i)置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基または(ii) $-O-Y^1-$ (Y^1 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す) が好ましく、なかでも置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基(例、メチレン、エチレン、プロピレン) が好ましく、特に置換基を有していてもよいエチレン基が好適である。また、Yおよび Y^1 で示される C_{1-6} アルキレン基は無置換の場合が好ましい。

化合物(I)、(II)、(IIa)、(IIb) および(IV)において、 $-Y-COOH$ は環Q、環 Q^1 または環C上の任意の位置に結合していてもよいが、

環Q、環Q¹または環Cがベンゼン環（フェニル基）の場合、これらの環がこれらの環に結合するXに対して、パラ位に結合しているのが好ましい。

- 化合物 (I-1)、(I-2)、(I-4)、(Ia)、(Ib)、(IVa)、(IVb)、
- 5 (C) および (D) において、環Rは置換基を有していてもよいフェニレン基を示す。環Rで示されるフェニレン基が有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられ、なかでもハロゲン原子、ヒドロキシ基、C₁₋₆アルキル、C₁₋₆アルコキシなどが好ましく用いられる。該置換基の数は、例えば1ないし3個、好ましくは1ないし2個である。
- 10 化合物 (I-1)、(I-2)、(I-3) および (I-4) において、R_aで示される置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられる。該置換基としては、ハロゲン原子(例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)、C₁₋₆アルキル基(例、メチル、エチル、プロピル)、C₁₋₆アルコキシ基(例、メトキシ、エトキシ、プロポキシ)などが好ましい。
- 15 化合物 (Ib) において、環Sは置換基を有していてもよいベンゼン環を示す。環Sで示されるベンゼン環が有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられ、なかでもC₁₋₆アルキルなどが好ましく用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3個である。

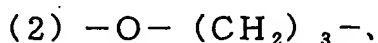
化合物 (Ib) において、Zは4個の結合手から形成される鎖を示す。Zで示される鎖としては、

- (1) $-C(R^8)(R^{8'})-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-N(R^{8''})-(R^8$ 、 $R^{8'})$ および $R^{8''}$ はそれぞれ水素原子またはC₁₋₆アルキル基を示す) および $-S-$ から選ばれる4つの基から形成される鎖、または
- (2)

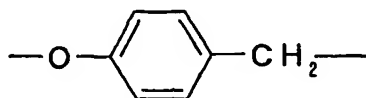


と、 $-C(R^8)(R^{8'})-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-N(R^{8''})-(R^8$ 、

$R^{8'}$ および $R^{8''}$ はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す) および
 -S- から選ばれる 2 つの基から形成される鎖などが用いられ、具体的には、

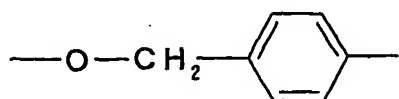


5 (3)



、または

(4)



10 などが用いられる。

R^8 、 $R^{8'}$ および $R^{8''}$ で示される C_{1-6} アルキル基としては、前記 R^6 とし
 て例示したものが用いられる。

化合物 (I-1)、(IIa)、(IIb)、(C) および (D) において、環 A は置
 15 換基を有していてもよいベンゼン環を示す。環 A で示されるベンゼン環が有し
 ていてもよい置換基としては、前記した置換基 A 群から選ばれる置換基が用い
 られる。置換基の数は、例えば 1 ないし 3 個である。

化合物 (II) および (III) において、環 P^1 および化合物 (IIa) における
 環 P^2 は置換基を有していてもよい環を示す。

20 環 P^1 および環 P^2 で示される環としては、炭素環または複素環が用いられ
 る。

該炭素環としては、(1) シクロペンタン、シクロヘキサンなどの炭素数 5
 ないし 7 のシクロアルカン、(2) ベンゼン環、ナフタレン環などの炭素数 6
 ないし 14 の芳香族炭化水素環が用いられ、なかでもシクロヘキサンなどの炭

素数 5 ないし 7 のシクロアルカンが好ましく用いられる。

該複素環としては、例えば、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる 1 又は 2 種、1 ないし 4 個のヘテロ原子を含む 5 ないし 14 員（単環、2 環又は 3 環式）の複素環、(i) 5 ないし 14 員、好ましくは 5 ないし 10 員、より好ましくは 5 または 6 員の芳香族複素環、(ii) 5 ないし 10 員非芳香族複素環または (iii) 7 ないし 10 員複素架橋環などが用いられる。

上記「5 ないし 14 員（好ましくは 5 ないし 10 員）の芳香族複素環」としては、例えば、チオフェン、フラン、オキサゾール、ベンゾ [b] チオフェン、ベンゾ [b] フラン、ベンズイミダゾール、ベンズオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンズイソチアゾール、ナフト [2, 3-b] チオフェン、ピロール、イミダゾール、ピラゾール、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、インドール、イソインドール、1H-インダゾール、プリン、4H-キノリジン、イソキノリン、キノリン、フタラジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリン、シンノリン、カルバゾール、 β -カルボリン、フェナントリジン、アクリジン、フェナジン、チアゾール、イソチアゾール、フェノチアジン、イソオキサゾール、フラザン、フェノキサジン、オキサジアゾール、チアジアゾールなどの芳香族複素環、又はこれらの環（好ましくは単環）が 1 ないし複数個（好ましくは 1 又は 2 個）の芳香環（例、ベンゼン環等）と縮合して形成された環等が用いられる。

上記「5 ないし 10 員非芳香族複素環」としては、例えば、ピロリジン、イミダゾリン、ピラゾリジン、ピラゾリン、ピペリジン、ピペラジン、モルホリン、チオモルホリン、ジオキサゾール、オキサジアゾリン、チアジアゾリン、トリアゾリン、ジチアゾール等が挙げられる。

上記「7 ないし 10 員複素架橋環」としては、例えば、キヌクリジン、7-アザビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン等が挙げられる。

環 P^1 および環 P^2 としては、炭素環が好ましく、なかでもシクロヘキサンなどの炭素数 5 ないし 7 のシクロアルカンが好ましい。

環 P^1 および環 P^2 で示される環が有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3個である。

- 5 化合物(II) および(IIa)において、環 Q^1 は $-Y-COOH$ 以外にさらに置換基を有していてもよい芳香環を示す。

環 Q^1 で示される芳香環としては、前記環Qで示される芳香環と同様のものが用いられるが、なかでもベンゼン環が好ましい。

- 10 環 Q^1 で示される環が $-Y-COOH$ 以外に有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3個である。

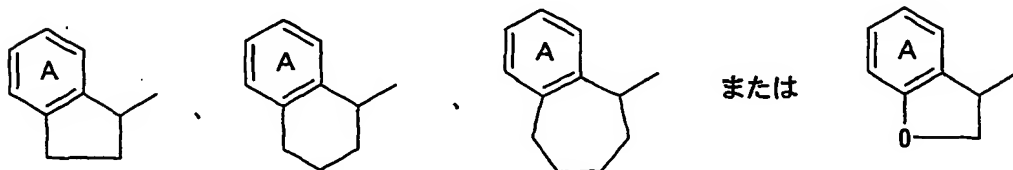
化合物(IIb)において、環Bは置換基を有していてもよい5ないし7員の環を示す。

- 15 環Bで示される5ないし7員環としては、炭素原子以外に、窒素原子、酸素原子及び硫黄原子から選ばれる1ないし3個のヘテロ原子を含んでいてもよい5ないし7員の環などが用いられる。なかでも5ないし7員の炭素環が好ましい。

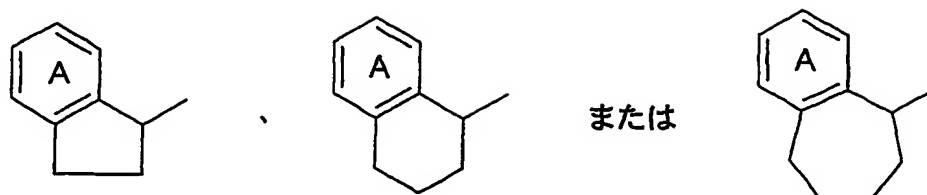
特に、化合物(IIa) および(IIb)において、



としては、



が好ましく、さらに



が好ましく、特に



5 が好ましい。

環Bで示される5ないし7員環が有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3個である。

10 化合物(IV)および(IVa)において、環P³はベンゼン環を有する置換基を有する芳香環を示す。

環P³で示される芳香環としては、環Pで示される芳香環と同様のものが用いられ、なかでもベンゼン環が好ましい。

化合物(I-2)および(IVb)において、環S¹はベンゼン環を有する置換

15 基を有するベンゼン環を示す。

環S¹はベンゼン環を有する置換基以外に、さらに置換基を有していてもよい。該置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられ、なかでも置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基、置換されていてもよいC₁₋₆アルコキシ基、ハロゲン原子(例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)、C₇₋₁₆アラルキルオキシ(例、ベンジルオキシ)から選ばれる置換基が好ましく；さら

20 にC₁₋₆アルキル基が好ましい。置換基の数は、例えば1ないし3個である。ここで、置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基および置換されていてもよい

C₁₋₆アルコキシ基としては、それぞれC₁₋₆アルキル基（例、メチル）およびC₁₋₆アルコキシ基（例、メトキシ）が好ましい。

- 前記環P³で示される芳香環および前記環S¹で示されるベンゼン環が有する「ベンゼン環を有する置換基」としては、例えば、式： $R^{11}-E^2-(R^{11}$
5 は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、E²は結合手またはスペーサーを示す）で表わされる置換基などが用いられる。

R¹¹で示される「フェニル基」、「インダニル基」および「ナフチル基」の「置換基」としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられる。

- 10 置換基の数は、例えば1ないし3個である。

- R¹¹としては、例えば、ハロゲン原子（例、フッ素、塩素）、ニトロ、カルボキシ、前記置換基A群において例示した置換されていてもよいC₁₋₆アルキル〔好ましくは、ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルキル（例、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、トリフルオロメチル）、ヒドロキシ-C₁₋₆アルキル（例、ヒドロキシメチル、ヒドロキシエチル）、カルボキシ-C₁₋₆アルキル-カルボニルアミノ-C₁₋₆アルキル（例、カルボキシエチルカルボニルアミノメチル）〕、前記置換基A群において例示した置換されていてもよいC₁₋₆アルコキシ〔好ましくは、ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルコキシ（例、メトキシ、エトキシ、イソプロポキシ、トリフルオロメトキシ）〕、C₆₋₁₄アリール（例、フェニル）、C₆₋₁₄アリールオキシ（例、フェノキシ）、C₇₋₁₆アラルキルオキシ（例、ベンジルオキシ）、ホルミル、シアノ、ヒドロキシ、C₁₋₆アルキルチオ（例、メチルチオ）、C₁₋₆アルコキシ-カルボニル（例、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル）、カルバモイル、モノ-C₁₋₆アルキル-カルバモイル（例、メチルカルバモイル、エチルカルバモイル）、ジ-C₁₋₆アルキル-カルバモイル（例、ジメチルカルバモイル、ジエチルカルバモイル）、C₃₋₈シクロアルキル（例、シクロヘキシル）から成る群から選ばれる1ないし3個の置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基（好まし
- 15
- 20
- 25

くはフェニル基、またはインダニル基)などが好ましく、なかでもハロゲン原子、ニトロ、カルボキシ、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル、ヒドロキシ- C_{1-6} アルキル、カルボキシ- C_{1-6} アルキル-カルボニルアミノ- C_{1-6} アルキル、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{6-14} アリール、 C_{6-14} アリールオキシおよび C_{7-16} アラルキルオキシから成る群から選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基が好ましく、特にハロゲン原子およびハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキルから選ばれる1ないし3個の置換基を有していてもよいフェニル基が好ましい。

E^2 で示されるスペーサーとしては、前記Eとして例示したものが挙げられる。なかでも、

(i) 結合手、または

(ii) $-(CH_2)_m - W^1 - (CH_2)_n -$ (m^1 および m^2 はそれぞれ0ないし3の整数を、 W^1 は $-O-$ 、 $-N(R^2)-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ または $-CO-N(R^3)-$ を、 R^2 および R^3 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す) で表わされるスペーサーが好ましく、

(i) 結合手、

(ii) $-(CH_2)_m - W^1 -$ (各記号は前記と同意義を示す) で表わされるスペーサー、

(iii) $-W^1 - (CH_2)_n -$ (各記号は前記と同意義を示す) で表わされるスペーサーなどがさらに好ましい。

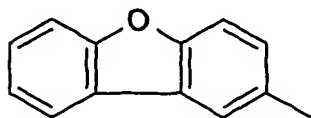
これらのなかでも、結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(CH_3)CH_2-$ 、 $-S-CH_2-$ または $-C=C-$ が好ましい。

さらに、 E^2 で示されるスペーサーとしては、 $-SO_2-CH_2-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-O-CH(CH_3)-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH(Ph)-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH(Py r)-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH(CH_2-Py r)-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH_2-N(Ph)-CH_2-$ 、 $-CH_2-N(CH_2-Ph)-CH_2-$ 、 $-N(CH_2-CH_2-CN)-CH_2-$ 、 $-N(CH_2-CH_2-Im d)-CH_2-$ (R^2 は水素原子または C_{1-6} アル

キル基を、Phはフェニル基を、Pyrはピロリジニル基を、Imdはイミダゾピリジニルを示す)なども挙げられる。

- E^2 で示されるスペーサーとしては、結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(R^2)CH_2-$ 、 $-S-CH_2-$ 、 $-C=C-$ 、
 5 $(CH_2)_2-$ 、 $-(CH_2)_2O-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-C(=CH_2)-$ 、 $-N(R^2)-$ 、 $-CH_2-N(R^2)-$ 、 $-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-SO_2-CH_2-$ 、
 $-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-O-CH(CH_3)-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、
 $-CH(Ph)-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH(Pyr)-CH_2-N(R^2)-$
 $-CH_2-$ 、 $-CH(CH_2-Pyr)-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH_2-N(Ph)-$
 10 $-CH_2-$ 、 $-CH_2-N(CH_2-Ph)-CH_2-$ 、 $-N(CH_2-CH_2-CN)-CH_2-$ 、 $-N(CH_2-CH_2-Imd)-CH_2-$ (R^2 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を、Phはフェニル基を、Pyrはピロリジニル基を、Imdはイミダゾピリジニルを示す)などが好ましく、特に結合手、 $-O-$ または $-CH_2-O-$ が好ましい。

- 15 化合物(I-2)において、環 S^1 が式： $R^{11}-E^2-$ (記号は前記と同意義を示す)で表わされる置換基を有する場合、 R^{11} は E^2 および環 S^1 と共に環を形成していてもよく、このような環としては、例えば、



などが用いられる。

20

化合物(IIb)において、環Cは $-Y-COOH$ 基以外にさらに置換基を有していてもよいベンゼン環を示す。

- 環Cで示されるベンゼン環が $-Y-COOH$ 以外に有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3個である。
- 25

化合物(A)において、 A' は置換基(ただし、水素原子および塩素原子を

除く)を示す。

A¹で示される置換基(水素原子および塩素原子を除く)としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基(ただし、塩素原子、C₁₋₃アルキレンジオキシを除く)が用いられ、なかでも酸素原子が好ましい。

- 5 環DはA¹以外にさらに置換基(ただし、ニトロ基およびヒドロキシ基を除く)を有していてもよいベンゼン環を示す。

環Dで示されるベンゼン環がA¹以外に有していてもよい置換基(ニトロ基およびヒドロキシ基を除く)としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基(ただし、ニトロ基およびヒドロキシ基を除く)が用いられる。置換基の数

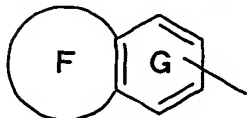
- 10 は、例えば1ないし3個である。

化合物(I-3)、(A)および(B)において、環Eは置換基を有していてもよいフェニレン基を示し、環Rで示される「置換基を有していてもよいフェニレン基」と同様のものが用いられる。ただし、-Hで示される位置には、置換基を有しない。

- 15 化合物(B)において、環Fは置換基を有していてもよい環を示し、環P¹で示される「置換基を有していてもよい環」と同様のものが用いられる。

化合物(B)において、環Gは置換基を有していてもよいベンゼン環を示し、環Aで示される「置換基を有していてもよいベンゼン環」と同様のものが用いられる。

- 20 なお、部分構造式：



は、無置換のナフチル基、無置換の1H-インダゾリル基および置換基を有していてもよいキノリル基でない。

- 25 化合物(C)において、環Hは置換基を有していてもよい5員環を示す。

環Hで示される5員環としては、5員の炭素環または複素環が用いられる。

5 員の炭素環としては、シクロペンタンなどが用いられる。

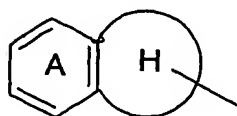
5 員の複素環としては、例えば、炭素原子以外に窒素原子、硫黄原子及び酸素原子から選ばれる 1 又は 2 種、1 ないし 4 個のヘテロ原子を含む 5 員の複素環などが用いられる。具体的には、チオフエン、ジヒドロチオフエン、フラン、ジヒドロフラン、チアゾール、イソチアゾール、オキサゾール、イソオキサゾール、ピロール、ピロリン、イミダゾール、イミダゾリン、ピラゾール、ピロリジン、イミダゾリン、ピラゾリジン、ピラゾリン、オキサジアゾール、チア

ジアゾール等が挙げられる。

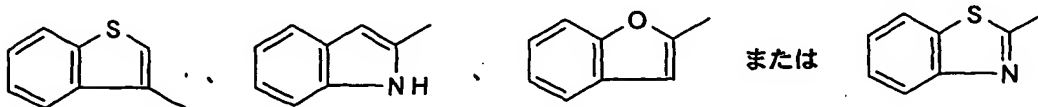
環Hとしては、チオフエン、ピロールなどが好ましい。

- 10 環Hで示される 5 員環が有していてもよい置換基としては、前記した置換基 A 群から選ばれる置換基が用いられる。置換基の数は、例えば 1 ないし 3 個である。

部分構造式



- 15 としては、ハロゲン原子（例、塩素原子）およびハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル基（例、メチル、トリフルオロメチル）から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、



などが好ましく用いられる。

20

化合物 (D) において、J は $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CH_2-$ または $-NR^{12}-$ (R^{12} は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す) を示す。

R^{12} で示される C_{1-6} アルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イ

ソペンチル、ネオペンチル、ヘキシルが用いられる。

Kは結合手または C_{1-3} アルキレン基を示す。

Kで示される C_{1-3} アルキレン基としては、メチレン、エチレン、プロピレンが用いられる。

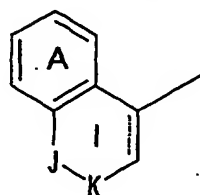
- 5 Kとしては、結合手またはメチレンが好ましい。



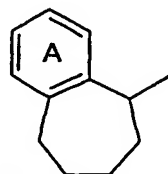
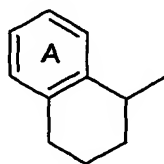
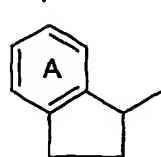
は単結合または二重結合を示す。

環Iが有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3個である。

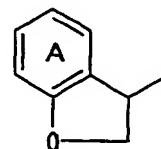
- 10 部分構造式



としては、



または



などが好ましい。この場合の環Aの置換基としては、(i)ハロゲン原子、(ii)

- 15 C_{1-6} アルキル基（例、メチル、エチル、プロピル）、(iii) C_{1-6} アルコキシ基（例、メトキシ、エトキシ）、(iv)ハロゲン原子（例、フッ素原子、塩素原子、臭素原子）および C_{1-6} アルキル（例、メチル、エチル、プロピル）から選ばれる置換基を有していてもよい C_{6-14} アリール基（例、フェニル、ナフチル）、(v) C_{6-14} アリールオキシ基（例、フェニルオキシ）または(vi) C_{7-15} アラールキルオキシ基（例、ナフチルオキシ）が、環Rの置換基としてはハロゲン原子（例、フッ素原子、塩素原子、臭素原子）が好ましい。
- 20

化合物 (IIb) においては、Xで示されるスペーサーが置換基を有していてもよいメチレン基、 $-O-$ または $-S-$ で；Yで示されるスペーサーが置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基、 $-N(R^6)-Y^1-$ (R^6 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を、 Y^1 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す)、 $-O-Y^1-$ (Y^1 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す) または $-S-Y^1-$ (Y^1 は置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基を示す) で；環Bが5ないし7員の炭素環である場合が好ましい。

化合物 (IVa) においては、環 P^3 が、式： $R^{11}-E^2-$ (R^{11} は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、 E^2 は結合手またはスペーサーを示す) で表わされる「ベンゼン環を有する置換基」を有するベンゼン環である場合が好ましい。 E^2 としては、結合手、 $-O-$ または $-CH_2-O-$ が好ましい。 R^{11} としては、ハロゲン原子およびハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキルから選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基が好ましい。

X^1 としては、 C_{1-6} アルキルや C_{6-14} アリールなどの置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基 (特に、メチレン基) が好ましい。

W^5 としては、結合手が好ましい。

Y^1 としては、置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキレン基 (特に、エチレン基) が好ましい。

環Rとしては、 C_{1-6} アルコキシを有していてもよいフェニレン基が好ましい。

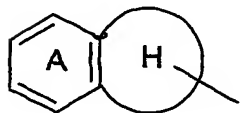
化合物 (IVb) においては、環 S^1 が、式： $R^{11}-E^2-$ (R^{11} は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、 E^2 は結合手またはスペーサーを示す) で表わされる「ベンゼン環を有する置換基」を有するベンゼン環である場合が好ましい。 E^2 としては、結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(R^2)-CH_2-$ (R^2

- は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)、 $-S-CH_2-$ または $-CH=CH-$ が好ましく、なかでも結合手、 $-O-$ または $-CH_2-O-$ が好ましい。 R^{1f} としては、ハロゲン原子、ニトロ、カルボキシ、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル、ヒドロキシ- C_{1-6} アルキル、カルボキシ- C_{1-6} アルキル-カルボニルアミノ- C_{1-6} アルキル、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{6-14} アリール、 C_{6-14} アリールオキシおよび C_{7-16} アラ
- 5 ルキルオキシから成る群から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基（好ましくはフェニル基、またはインダニル基）が好ましく、なかでもハロゲン原子、ハロゲン化されていてもよい
- 10 C_{1-6} アルキル、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{6-14} アリール、 C_{6-14} アリールオキシおよび C_{7-16} アラルキルオキシから選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基が好ましく、特にハロゲン原子およびハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキルから選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基が好ましい。

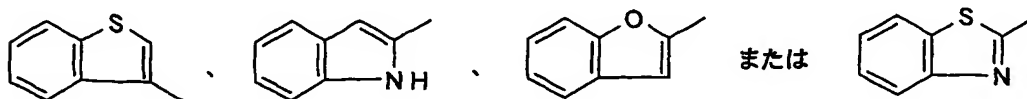
15

化合物（A）においては、 A^1 が臭素原子である場合が好ましい。

化合物（C）においては、部分構造式

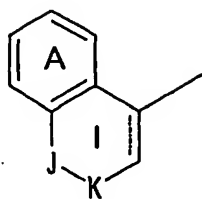


- が、ハロゲン原子（例、塩素原子）およびハロゲン化されていてもよい C_{1-6}
- 20 アルキル基（例、メチル、トリフルオロメチル）から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、

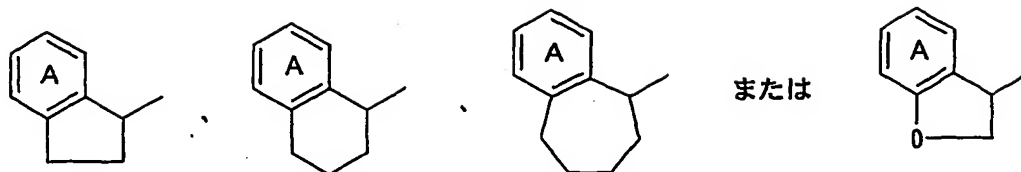


である場合が好ましい。

化合物（D）においては、部分構造式



が



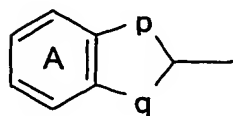
- 5 で、環Aの置換基が(i)ハロゲン原子、(ii) C_{1-6} アルキル基、(iii) C_{1-6} アルコキシ基、(iv)ハロゲン原子および C_{1-6} アルキルから選ばれる置換基を有していてもよい C_{6-14} アリール基、(v) C_{6-14} アリールオキシ基または(vi) C_{7-15} アラルキルオキシ基で、環Rの置換基がハロゲン原子である場合が好ましい。

- 10 化合物(I-1)において、pおよびqはそれぞれ置換基を有していてもよい炭素数0ないし4の炭素鎖を示す。

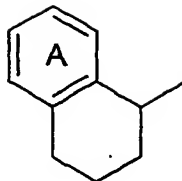
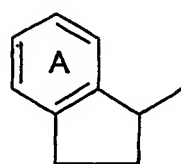
ここで、炭素数0ないし4の炭素鎖としては、結合手または C_{1-4} アルキレン基(例、メチレン、エチレンなど)などが用いられ、なかでも C_{1-4} アルキレン基(例、メチレン、エチレンなど)が好ましく、とりわけメチレン、エチ

- 15 レンが好ましく、特にメチレンが好ましい。

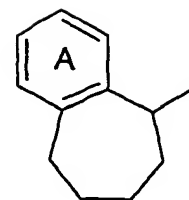
部分構造式



としては、



または



などが好ましい。

炭素数0ないし4の炭素鎖が有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3

5 個である。

環Aが有していてもよい置換基としては、(1)ハロゲン原子(例、フッ素原子、塩素原子、臭素原子)、(2)C₁₋₆アルキル基(例、メチルなどのC₁₋₃アルキル基)、(3)C₁₋₆アルコキシ基(例、メトキシなどのC₁₋₃アルコキシ基)、(4)ハロゲン原子(例、フッ素原子、塩素原子)、C₁₋₆アルキル(例、メチルなどのC₁₋₃アルキル)またはC₁₋₆アルコキシ(例、メトキシなどのC₁₋₃アルコキシ)で置換されていてもよいC₆₋₁₄アリール基(例、フェニル基)、(5)C₆₋₁₄アリールオキシ基(例、フェノキシ基)または(6)C₇₋₁₆アラルキルオキシ基(例、ベンジルオキシ基、フェニルエチルオキシ基、フェニルプロピルオキシ基、フェニルブチルオキシ基)が好
10 ましい。置換基の数は、例えば1ないし3個である。

環Rが有していてもよい置換基としては、ハロゲン原子(例、フッ素原子、塩素原子)またはC₁₋₆アルキル基(例、メチルなどのC₁₋₃アルキル基)が好ましいが、環Rは無置換の場合がより好ましい。

R_aとしては、水素原子が好ましい。

20 X_aで示されるスペーサーとしては、酸素原子が好ましい。

化合物(I-2)において、ベンゼン環を有する置換基としては、式：R¹
1-E²- (R¹は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、E²は結合手またはスペーサーを示す)で表わされる

25 置換基が好ましい。

環 S^1 はさらに、置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基、ハロゲン原子(例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)、 C_{7-16} アラルキルオキシ(例、ベンジルオキシ)から選ばれる置換基; 好ましくは C_{1-6} アルキル基を有していてもよい。ここで、置換されていてもよい

5 C_{1-6} アルキル基および置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基としては、前記置換基A群において例示したものが用いられ、それぞれ C_{1-6} アルキル基(例、メチル) および C_{1-6} アルコキシ基(例、メトキシ) が好ましい。

環 S^1 はさらなる置換基を有しないベンゼン環であることが好ましい。

R^{11} としては、置換基を有していてもよいフェニル基が好ましい。

- 10 R^{11} としては、ハロゲン原子(例、フッ素、塩素)、ニトロ、カルボキシ、前記置換基A群において例示した置換されていてもよい C_{1-6} アルキル [好ましくは、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル(例、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、トリフルオロメチル)、ヒドロキシ- C_{1-6} アルキル(例、ヒドロキシメチル、ヒドロキシエチル)、カルボキシ- C_{1-6} アルキル-カルボニルアミノ- C_{1-6} アルキル(例、カルボキシエチルカルボニルアミノメチル)]、前記置換基A群において例示した置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ [好ましくは、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ(例、メトキシ、エトキシ、イソプロポキシ、トリフルオロメトキシ)]、 C_{6-14} アリール(例、フェニル)、 C_{6-14} アリールオキシ(例、フェノキシ)、 C_{7-16} アラルキルオキシ(例、ベンジルオキシ)、ホルミル、シアノ、ヒドロキシ、 C_{1-6} アルキルチオ(例、メチルチオ)、 C_{1-6} アルコキシ-カルボニル(例、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル)、カルバモイル、モノ- C_{1-6} アルキル-カルバモイル(例、メチルカルバモイル、エチルカルバモイル)、ジ- C_{1-6} アルキル-カルバモイル(例、ジメチルカルバモイル、ジエチルカルバモイル)、 C_{3-8} シクロアルキル(例、シクロヘキシル) から成る群から選ばれる1ないし3個の置換基をそれぞれ有して
- 15
- 20
- 25
- いてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基(好ましくはフェニル基、またはインダニル基) が好ましく、なかでもハロゲン原子、ニトロ、カル

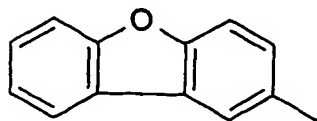
- ボキシ、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル、ヒドロキシ- C_{1-6} アルキル（例、ヒドロキシメチル、ヒドロキシエチル）、カルボキシ- C_{1-6} アルキル-カルボニルアミノ- C_{1-6} アルキル（例、カルボキシエチルカルボニルアミノメチル）、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{6-14}
- 5 アリール、 C_{6-14} アリールオキシおよび C_{7-16} アラルキルオキシから成る群から選ばれる置換基を有していてもよいフェニル基が好ましい。

- E^2 としては、結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(CH_3)CH_2-$ 、 $-S-CH_2-$ 、 $-C=C-$ 、 $-(CH_2)_2-$ 、 $-(CH_2)_2O-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-C(=CH_2)-$ 、 $-N(R^2)-$ 、 $-CH_2-N$
- 10 $(R^2)-$ 、 $-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-SO_2-CH_2-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-O-CH(CH_2)-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH(Ph)-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH(Py r)-CH_2-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH(CH_2-Py r)-N(R^2)-CH_2-$ 、 $-CH_2-N(Ph)-CH_2-$ 、 $-CH_2-N(CH_2-Ph)-CH_2-$ 、 $-N(CH_2-CH_2-CN)-CH_2-$ 、
- 15 $N(CH_2-CH_2-Imd)-CH_2-$ (R^2 は水素原子または C_{1-6} アルキル基を、 Ph はフェニル基を、 $Py r$ はピロリジニル基を、 Imd はイミダゾピリジニルを示す) などが好ましい。

E^2 は、特に好ましくは結合手、 $-O-$ または $-CH_2-O-$ である。

- 環 S^1 が式： $R^{11}-E^2-$ （記号は前記と同意義を示す）で表わされる置換基
- 20 を有する場合、 R^{11} は E^2 および環 S^1 と共に環を形成していてもよい。

R^{11} が E^2 および環 S^1 と共に形成する環としては、



などが好ましいが、 R^{11} が E^2 および環 S^1 と共に環を形成しない場合が好ましい。

- 25 環 R が有していてもよい置換基としては、 C_{1-6} アルキル基（例、メチルなどの C_{1-3} アルキル基）、ハロゲン原子（例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素）、

C₁₋₆アルコキシ基（例、メトキシ、エトキシ、プロポキシ）、ヒドロキシ基などが好ましい。

- R^aとしては、水素原子、ハロゲン原子（例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素）、C₁₋₆アルキル基（例、メチル、エチル、プロピル）またはC₁₋₆アルコキシ基（例、メトキシ、エトキシ、プロポキシ）が好ましく；ハロゲン原子（好ましくはフッ素）がさらに好ましい。

化合物（I-2）の具体例としては、

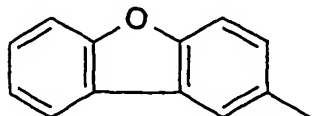
- ベンゼン環を有する置換基が、式： $R^{11}-E^2-$ （ R^{11} は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基またはインダニル基を、 E^2 は結合手またはスペーサーを示す）で表わされる置換基であり、環S¹はさらにC₁₋₆アルキル基で置換されていてもよく、 R^{11} が E^2 および環S¹と共に環を形成していてもよく；

- さらに、 R^{11} がハロゲン原子、ニトロ、カルボキシ、ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルキル、ヒドロキシ-C₁₋₆アルキル、カルボキシ-C₁₋₆アルキル-カルボニルアミノ-C₁₋₆アルキル、ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルコキシ、C₆₋₁₄アリール、C₆₋₁₄アリールオキシおよびC₇₋₁₆アラキルオキシから成る群から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基（好ましくはフェニル基、またはインダニル基）で、

- E^2 が結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(CH_3)CH_2-$ 、 $-S-CH_2-$ または $-C=C-$ で、

環S¹はさらにC₁₋₆アルキル基で置換されていてもよく、

R^{11} が E^2 および環S¹と共に形成する環が



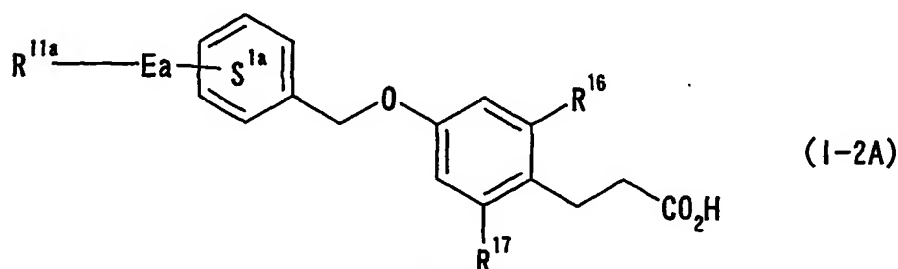
- で、

環Rが有していてもよい置換基がC₁₋₆アルキル基で、R^aが水素原子である

化合物などが挙げられる。

化合物 (I-2) においては、ベンゼン環を有する置換基が、式： $R^{11}-E^2-$ (R^{11} は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、 E^2 は結合手またはスペーサーを示す) で表わされる置換基であり、かつ E^2 で示されるスペーサーが $-(CH_2)^{m^1}-W^1-(CH_2)^{m^2}-$ (m^1 および m^2 はそれぞれ 0 ないし 3 の整数を、 W^1 は $-O-$ 、 $-N(R^2)-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ または $-CO-N(R^3)-$ を、 R^2 および R^3 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す) である場合が好ましい。

化合物 (I-2) は、好ましくは、式



10

(式中、 R^{11a} は 1 ないし 2 個の置換基を有するフェニル基を、 Ea は結合手、酸素原子、または置換されていてもよいメチレンを、環 S^{1a} は置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる置換基をさらに有していてもよいベンゼン環を、 R^{16} 及び R^{17} は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、または C_{1-6} アルコキシ基を示す。) で表される化合物である。

15

ここで、 R^{11a} で示される「1 ないし 2 個の置換基を有するフェニル基」における置換基としては、前記 R^{11} における置換基として例示したものが用いられる。該置換基は、好ましくは置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基、ハロゲン原子などである。ここで、置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子としては、前記置換基 A 群において例示したものがそれぞれ用いられる。

20

R^{11a} は、好ましくは、置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されてい

てもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる2個の置換基を有するフェニル基である。

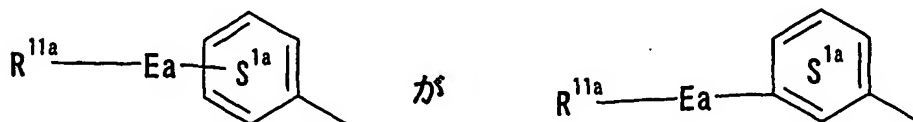
E aで示される「置換されていてもよいメチレン」としては、前記E²として例示した「置換されていてもよいアルキレン基」のうち、アルキレン基がメチレンであるものが挙げられる。E aは、さらに好ましくは、結合手、酸素原子、またはメチレンであり、特に好ましくは結合手である。

環S^{1a}で示されるベンゼン環は、置換可能な位置に、置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる置換基をさらに有していてもよい。ここで、置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子としては、前記置換基A群において例示したものがそれぞれ用いられる。環S^{1a}はさらなる置換基を有しないベンゼン環であることが好ましい。

R¹⁶ 及び R¹⁷ は、同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子(例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)、 C_{1-6} アルキル基(例、メチル、エチル、プロピル)、または C_{1-6} アルコキシ基(例、メトキシ、エトキシ、プロポキシ)を示す。とりわけ、R¹⁶が水素原子、かつR¹⁷がフッ素原子である場合が好ましい。

化合物(I-2A)において、R^{11a}が置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる2個の置換基を有するフェニル基；E aが結合手、酸素原子、またはメチレン；R¹⁶ 及び R¹⁷が同一または異なって、水素原子またはハロゲン原子；である場合が好ましい。この場合、E aが結合手である場合；R¹⁶が水素原子、かつR¹⁷がフッ素原子である場合；などがさらに好ましい。

化合物(I-2A)において、部分構造式



〔式中の記号は前記と同意義を示す〕である場合が好ましく、さらに、R^{11a}が置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキ

シ基およびハロゲン原子から選ばれる2個の置換基を有するフェニル基；E aが結合手；環S^{1a}がさらなる置換基を有しないベンゼン環である場合が好ましい。

- 5 化合物（I-3）において、環Mは置換基を有していてもよいベンゼン環を示す。環Mで示されるベンゼン環が有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられる。

環Nは置換基を有していてもよい5員複素環を示す。

- 環Nで示される5員複素環としては、例えば、炭素原子以外に、窒素原子、
10 酸素原子及び硫黄原子から選ばれる1ないし3個のヘテロ原子を含む5員の複素環などが用いられ、具体的には、チオフェン、フラン、チアゾール、オキサゾール、ピラン、ピロール、イミダゾール、ピラゾール、イソチアゾール、イソオキサゾールなどが用いられる。

- 環Nで示される5員複素環が有していてもよい置換基としては、前記した置
15 換基A群から選ばれる置換基が用いられる。置換基の数は、例えば1ないし3個である。

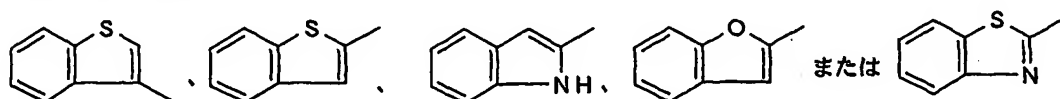
- 環Mまたは環Nにおける置換基としては、ハロゲン原子、置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基（例、ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルキル基）、置換されていてもよいC₁₋₆アルコキシ（例、C₁₋₆アルコキシで置換されて
20 いてもよいC₁₋₆アルコキシ）、C₁₋₆アルコキシ-カルボニル、置換されていてもよいC₇₋₁₆アラルキルオキシ（例、C₁₋₆アルキルで置換されていてもよいC₇₋₁₆アラルキルオキシ）などが好ましい、

化合物（I-3）において、部分構造式

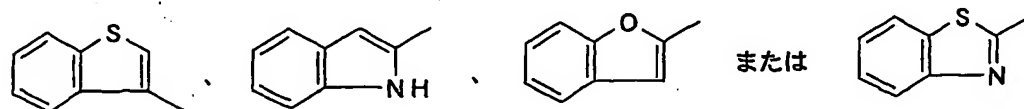


- 25 は好ましくは、ハロゲン原子（例、塩素原子）、置換されていてもよいC₁₋₆アルキル基（例、ハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルキル基（例、メチル、

- トリフルオロメチル))、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ (例、 C_{1-6} アルコキシで置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ (例、メトキシメトキシ))、 C_{1-6} アルコキシ-カルボニル (例、tert-ブトキシカルボニル) および置換されていてもよい C_{7-16} アラルキルオキシ (例、 C_{1-6} アルキルで置換されていてもよい C_{7-16} アラルキルオキシ (例、ベンジルオキシ)) から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、



- であり; さらに好ましくはハロゲン原子 (例、塩素原子) および置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基 (好ましくは、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル基 (例、メチル、トリフルオロメチル)) から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、



である。

環Eとしては、無置換のフェニレン基が好ましい。

- 15 R aとしては、水素原子が好ましい。

化合物 (I-4) において、環 S^2 は、式: $R^{13}-E^1-$ (記号は前記と同意義を示す) で示される置換基以外に、さらに置換基を有していてもよいベンゼン環を示す。

- 20 環 S^2 がさらに有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられるが、環 S^2 が無置換の場合が好ましい。すなわち、環 S^2 としては、ベンゼン環が好ましい。

- R^{13} は置換基を有していてもよいチアゾリル基 (好ましくは2-チアゾリル基) を示す。該チアゾリル基が有していてもよい置換基としては、前記した置換基A群から選ばれる置換基が用いられるが、なかでも前記した「置換され

ていてもよい C_{6-14} アリール基」および前記した「置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基」が好ましく、特に (1) ハロゲン原子(例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル基(例、メチル、トリフルオロメチル)、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基(例、メトキシ、エトキシ)、 C_{3-8} シクロアルキル基(例、シクロヘキシル) などから選ばれる1ないし3個の置換基を有していてもよい C_{6-14} アリール基(例、フェニル)(該 C_{6-14} アリール基は部分的に飽和されていてもよく、部分的に飽和された C_{6-14} アリール基としては、例えばテトラヒドロナフチルなどが挙げられる。); および (2) エステル化されていてもよいカルボキシル(例、カルボキシル) で置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基(例、メチル、エチル、プロピル、イソプロピルなどの C_{1-3} アルキル基) が好ましい。置換基の数は、好ましくは1ないし2個である。

また、該チアゾリル基における置換基は、チアゾリル基の一部と共に、環を形成していてもよく、このような環としては、例えばベンゼン環と縮合していてもよい C_{3-10} シクロアルケン(例、シクロプロペン、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン)などが挙げられる。

R^{13} としては、(1) ハロゲン原子(例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル基(例、メチル、トリフルオロメチル)、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基(例、メトキシ、エトキシ)、 C_{3-8} シクロアルキル基(例、シクロヘキシル) などから選ばれる1ないし3個の置換基を有していてもよい C_{6-14} アリール基(例、フェニル)

(該 C_{6-14} アリール基は部分的に飽和されていてもよく、部分的に飽和された C_{6-14} アリール基としては、例えばテトラヒドロナフチルなどが挙げられる。); および (2) エステル化されていてもよいカルボキシル(例、カルボキシル) で置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基(例、メチル、エチル、プロピル、イソプロピルなどの C_{1-3} アルキル基) から選ばれる1ないし2個の置換基を有していてもよいチアゾリル基(好ましくは、2-チアゾリル基) が好ましく; C_{6-14} アリール(例、フェニル) および C_{1-6} アルキル(例、メ

チルなどの C_{1-3} アルキル) から選ばれる1ないし2個の置換基を有していてもよいチアゾリル基(好ましくは、2-チアゾリル基)がさらに好ましい。また、該チアゾリル基における置換基は、チアゾリル基の一部と共に、環を形成していてもよく、このような環としては、例えばベンゼン環と縮合していてもよい C_{3-10} シクロアルケン(例、シクロプロペン、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン)などが挙げられる。

E^1 で示されるスペーサーとしては、前記したEで示されるスペーサーと同様のものが用いられる。

E^1 としては、例えば、

10 (i)結合手、

(ii) $-(CH_2) m^1 - W^1 - (CH_2) m^2 -$

(m^1 、 m^2 、 W^1 は前記と同意義を示す) で表わされるスペーサーが好ましく、なかでも

(i)結合手、

15 (ii) C_{1-6} アルキレン基、

(iii) $-N(R^{14}) - (CH_2) m^2 -$ (R^{14} は水素原子または C_{1-6} アルキル基を、 m^2 は0ないし3の整数を示す)、

(iv) $-S - (CH_2) m^2 -$ (m^2 は0ないし3の整数を示す) などが好ましく、特に、

20 (i) $-N(R^{14}) - (CH_2) m^2 -$ (R^{14} は水素原子または C_{1-6} アルキル基を、 m^2 は0ないし3の整数を示す)、

(ii) $-S - (CH_2) m^2 -$ (m^2 は0ないし3の整数を示す) などが好ましい。

R^{14} は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示し、なかでも C_{1-6} アルキル基が好ましい。

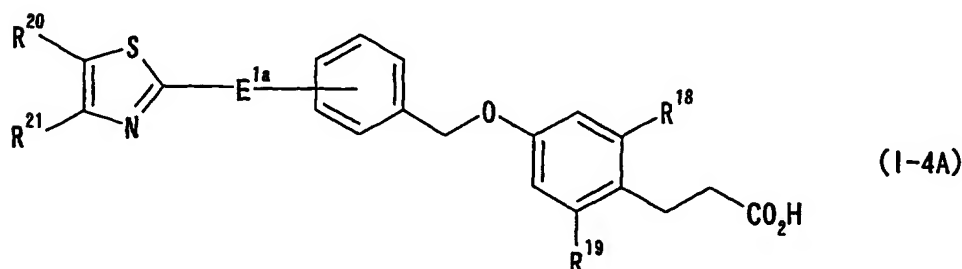
25 R^{14} で示される C_{1-6} アルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ヘキシルが用いられ、なかでもメチルなどの C_{1-3} アルキル基が好ましい。

m^2 としては、1ないし3の整数が好ましく、特に1が好ましい。

E^1 としては、 $-N(R^{14})-(CH_2)_{m^2}-$ または $-S-(CH_2)_{m^2}-$ (R^{14} は水素原子または C_{1-6} アルキル基を、 m^2 は0ないし3の整数を示す)が好ましく、なかでも $-N(R^{14})-(CH_2)_{m^2}-$ が好ましい。

- 5 R^a としては、水素原子、ハロゲン原子(例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)、 C_{1-6} アルキル基(例、メチル、エチル、プロピル)または C_{1-6} アルコキシ基(例、メトキシ、エトキシ、プロポキシ)が好ましく；水素原子またはハロゲン原子(好ましくはフッ素)がさらに好ましい。

化合物(I-4)は、好ましくは、式



10

- (式中、 E^{1a} は $-N(R^{14})-CH_2-$ 、 $-CH(R^{22})-O-$ または $-CH(R^{22})-CH_2-$ (R^{14} および R^{22} は、水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)を、 R^{18} 及び R^{19} は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、または C_{1-6} アルコキシ基を、 R^{20} 及び R^{21} は同一または異なって、水素原子、置換されていてもよい C_{6-14} アリール基または置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基を示すか、 R^{20} 及び R^{21} は結合して環を形成する)で表される化合物である。
- 15

R^{22} で示される C_{1-6} アルキル基としては、前記 R^{14} として例示したものが挙げられる。

- R^{18} 及び R^{19} は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子(例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素)、 C_{1-6} アルキル基(例、メチル、エチル、プロピル)、または C_{1-6} アルコキシ基(例、メトキシ、エトキシ、プロポキシ)を示す。とりわけ、 R^{18} 及び R^{19} が同一または異なって、水素原子またはハロゲン原子(好ましくはフッ素)である場合が好ましい。
- 20

R^{20} または R^{21} で示される「置換されていてもよい C_{6-14} アリール基」および

「置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基」としては、前記置換基A群において例示したものがそれぞれ用いられる。

- 該「置換されていてもよい C_{6-14} アリール基」は、好ましくはハロゲン原子（例、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素）、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル基（例、メチル、トリフルオロメチル）、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基（例、メトキシ、エトキシ）、 C_{3-8} シクロアルキル基（例、シクロヘキシル）などから選ばれる1ないし3個の置換基を有していてもよい C_{6-14} アリール基（例、フェニル）である。また、該 C_{6-14} アリール基は部分的に飽和されていてもよく、部分的に飽和された C_{6-14} アリール基としては、例えば
- 10 ばテトラヒドロナフチルなどが挙げられる。

該「置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基」は、好ましくはエステル化されていてもよいカルボキシル（例、カルボキシル）で置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基（例、メチル、カルボキシルメチル、エチル、プロピル、イソプロピル）などである。

- 15 R^{20} 及び R^{21} が結合して形成する環としては、例えばベンゼン環と縮合していてもよい C_{9-10} シクロアルケン（例、シクロプロペン、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘキセン）などが挙げられる。

- E^a は好ましくは $-N(R^{14})-CH_2-$ (R^{14} は前記と同意義を示す) である。さらに、 R^{18} 及び R^{19} が同一または異なって、水素原子またはハロゲン原子（好ましくは
- 20 フッ素）であることが好ましい。

本発明で用いられる好適な化合物の具体例を以下に示す。

(R)-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

(実施例41) ;

- 25 4-[[3-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸 (実施例136) ;

3-[4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2-フルオロフェニル]プロピオン酸 (実施例205) ;

- 3-[4-[[4-[[4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸 (実施例223) ;
- 3-[4-[[4-(2,6-ジメチルベンジル)ベンジル]オキシ]フェニル]プロパン酸 (実施例253) ;
- 5 3-{4-[(4-{[イソプロピル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸 (実施例259) ;
- 3-(4-((4-((2-フェノキシプロピル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル]プロパン酸 (実施例312) ;
- 3-(4-((4-((ジベンジルアミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸
- 10 (実施例330) ;
- 3-(4-((4-((2-イミダゾ[1,5-a]ピリジン-3-イルエチル)(フェニル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル]プロパン酸 (実施例334) ;
- 3-(2-(4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)エチル)-1,2,4-オキサジアゾール-5(4H)-オン (参考例213)。

15

さらに、本発明で用いられる化合物としては、特開2002-265457号、特開2002-212171号、特開2001-226350号、特開2001-199971号、特開2000-198772号、特開2000-80086号、特開2000-34266号、特開平09-323983号、特開平08-311065号などに記載の化合物を用いることもできる。

20

本発明で用いられる化合物の塩としては、例えば金属塩、アンモニウム塩、有機塩基との塩、無機酸との塩、有機酸との塩、塩基性又は酸性アミノ酸との塩等が挙げられる。金属塩の好適な例としては、例えばナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩；カルシウム塩、マグネシウム塩、バリウム塩等のアルカリ土類金属塩；アルミニウム塩等が挙げられる。有機塩基との塩の好適な例としては、例えばトリメチルアミン、トリエチルアミン、ピリジン、ピコリン、2,6-ピリジン、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、シクロヘキシルアミン、ジシクロヘキシルアミン、N, N'-ジ

25

ベンジルエチレンジアミン等との塩が挙げられる。無機酸との塩の好適な例としては、例えば塩酸、臭化水素酸、硝酸、硫酸、リン酸等との塩が挙げられる。有機酸との塩の好適な例としては、例えばギ酸、酢酸、トリフルオロ酢酸、フタル酸、フマル酸、シュウ酸、酒石酸、マレイン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸等との塩が挙げられる。塩基性アミノ酸との塩の好適な例としては、例えばアルギニン、リジン、オルニチン等との塩が挙げられ、酸性アミノ酸との塩の好適な例としては、例えばアスパラギン酸、グルタミン酸等との塩が挙げられる。

- このうち、薬学的に許容し得る塩が好ましい。例えば、化合物内に酸性官能基を有する場合にはアルカリ金属塩（例、ナトリウム塩、カリウム塩等）、アルカリ土類金属塩（例、カルシウム塩、マグネシウム塩、バリウム塩等）等の無機塩、アンモニウム塩等が、また、化合物内に塩基性官能基を有する場合には、例えば塩酸、臭化水素酸、硝酸、硫酸、リン酸等無機酸との塩、又は酢酸、フタル酸、フマル酸、シュウ酸、酒石酸、マレイン酸、クエン酸、コハク酸、メタンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸等の有機酸との塩が好ましい。

- 本発明の化合物（I'）、（I）、化合物（I-1）、化合物（I-2）、化合物（I-2A）、化合物（I-3）、化合物（I-4）、化合物（I-4A）、化合物（Ia）、化合物（Ib）、化合物（II）、化合物（IIa）、化合物（IIb）、化合物（III）、化合物（IV）、化合物（IVa）、化合物（IVb）、化合物（A）、化合物（B）、化合物（C）、化合物（D）またはその塩（以下、本発明の化合物（I）と略記する場合がある）のプロドラッグは、生体内における生理条件下で酵素や胃酸等による反応により本発明の化合物（I）に変換する化合物、すなわち酵素的に酸化、還元、加水分解等を起こして本発明の化合物に変化する化合物、胃酸等により加水分解等を起こして本発明の化合物（I）に変化する化合物をいう。

本発明の化合物（I）のプロドラッグとしては、本発明の化合物（I）のアミノ基がアシル化、アルキル化、リン酸化された化合物（例えば、本発明の化合物（I）のアミノ基がエイコサノイル化、アラニル化、ペンチルアミノカル

ボニル化、（５－メチル－２－オキソ－１，３－ジオキソレン－４－イル）メ
トキシカルボニル化、テトラヒドロフラニル化、ピロリジルメチル化、ピバロ
イルオキシメチル化、tert－ブチル化された化合物等）；本発明の化合物
（Ⅰ）の水酸基がアシル化、アルキル化、リン酸化、ホウ酸化された化合物
5 （例えば、本発明の化合物（Ⅰ）の水酸基がアセチル化、パルミトイル化、プ
ロパノイル化、ピバロイル化、スクシニル化、フマリル化、アラニル化、ジメ
チルアミノメチルカルボニル化された化合物等）；本発明の化合物（Ⅰ）のカ
ルボキシ基がエステル化、アミド化された化合物（例えば、本発明の化合物
（Ⅰ）のカルボキシ基がエチルエステル化、フェニルエステル化、カルボキシ
10 メチルエステル化、ジメチルアミノメチルエステル化、ピバロイルオキシメチ
ルエステル化、エトキシカルボニルオキシエチルエステル化、フタリジルエス
テル化、（５－メチル－２－オキソ－１，３－ジオキソレン－４－イル）メチ
ルエステル化、シクロヘキシルオキシカルボニルエチルエステル化、メチルア
ミド化された化合物等）；等が挙げられ、なかでも本発明の化合物（Ⅰ）のカ
15 ルボキシ基がメチル、エチル、tert－ブチルなどのC₁₋₆アルキル基でエステ
ル化された化合物が好ましく用いられる。これらの化合物は自体公知の方法に
よって本発明の化合物（Ⅰ）から製造することができる。

また、本発明の化合物（Ⅰ）のプロドラッグは、広川書店１９９０年刊「医
薬品の開発」第７巻分子設計１６３頁から１９８頁に記載されているような生
20 理的条件下で本発明の化合物（Ⅰ）に変化するものであってもよい。

以下に、本発明の化合物またはその塩の製造法を説明する。

本発明の化合物（Ⅰ－１）、化合物（Ⅰ－２）、化合物（Ⅰ－３）および化
合物（Ⅰ－４）の製造法について以下に述べる。

25 なお、本発明の化合物（Ⅰ－２Ａ）および化合物（Ⅰ－４Ａ）は、それぞれ
化合物（Ⅰ－２）および化合物（Ⅰ－４）と同様にして製造することができる。

以下の反応式における略図中の化合物の各記号は、特に記載のないかぎり前
記と同意義を示す。反応式中の化合物は塩を形成している場合も含み、該塩と

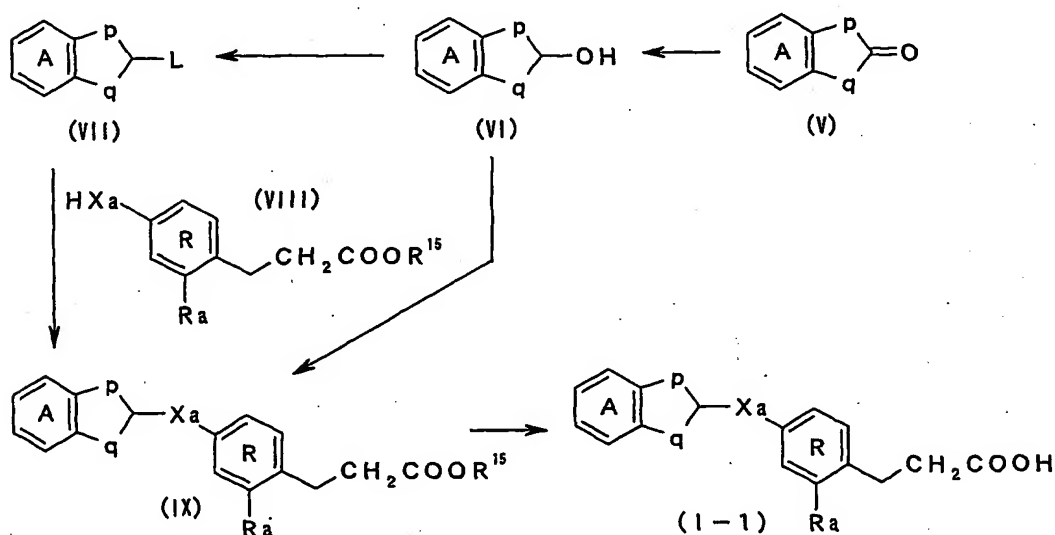
しては、例えば上記した本発明で用いられる化合物の塩と同様のものなどが挙げられる。

生成物は反応液のまま、あるいは粗製物として次反応に用いることもできるが、常法に従って反応混合物から単離することもでき、通常の方法（例、再結晶、蒸留、クロマトグラフィーなど）により容易に精製することもできる。

本発明の化合物（I-1）は、例えば以下の反応式1で示される方法またはこれに準じた方法に従って製造することができる。

化合物（V）、（VI）、（VII）および（VIII）は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法またはこれらに準じた方法に従って製造することもできる。

反応式1



化合物（VI）は、化合物（V）のカルボニル基を還元することにより製造することができる。

- 15 還元を使用される還元剤としては、例えば水素化アルミニウム、水素化ジイソブチルアルミニウム、水素化トリブチルアルミニウムなどの金属水素化物類、水素化リチウムアルミニウム、水素化ホウ素ナトリウムなどの金属水素錯化合物類、ボランテトラヒドロフラン錯体、ボランジメチルスルフィド錯体などのボラン錯体類、テキシルボラン、ジシアミルボランなどのアルキルボラン類、ジボラ

ン、亜鉛、アルミニウム、すず、鉄などの金属類、ナトリウム、リチウムなどのアルカリ金属／液体アンモニア（バーチ還元）などが挙げられる。還元剤の使用量は、例えば金属水素化物類、金属水素錯化合物類の場合、化合物（V）1モルに対してそれぞれ約1ないし約10モル、好ましくは約1ないし約5モル、5 ボラン錯体類、アルキルボラン類またはジボランの場合、化合物（V）1モルに対して約1ないし約10モル、好ましくは約1ないし約5モル、金属類の場合約1ないし約20当量、好ましくは約1ないし約5当量である。本反応では所望によりルイス酸類を用いてもよい。該「ルイス酸類」としては、例えば塩化アルミニウム、臭化アルミニウム、塩化チタン(IV)、塩化すず(II)、塩10 化亜鉛、三塩化ホウ素、三臭化ホウ素、三フッ化ホウ素などが用いられる。ルイス酸の使用量は化合物（V）1モルに対して約1ないし約10モル、好ましくは約1ないし約5モルである。

また、水素添加反応によっても還元され、この場合、例えばパラジウム炭素、酸化白金(IV)、ラネーニッケル、ラネーコバルトなどの触媒などが用いられる。15 触媒の使用量は化合物（V）1モルに対して約5ないし約1000重量%、好ましくは約10ないし約300重量%である。ガス状水素の代わりに種々の水素源を用いることもできる。該「水素源」としてはギ酸、ギ酸アンモニウム、ギ酸トリエチルアンモニウム、ホスフィン酸ナトリウム、ヒドラジンなどが用いられる。水素源の使用量は、化合物（V）1モルに対してそれぞれ約1ない20 し約10モル、好ましくは約1ないし約5モルである。

本反応は反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒として反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、tert-ブチルアルコールなどのアルコール類、ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、25 テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックトリアミドなどのアミド類、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、トリフルオロ酢酸、

メタンスルホン酸などの有機酸類などの溶媒またはそれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は用いる還元剤の種類や量あるいは触媒の活性および量によって異なるが、通常約1時間ないし約100時間、好ましくは約1時間ないし約50時間である。反応温度は通常約-20ないし約120℃、好ましくは約0ないし約80℃である。水素添加触媒を用いた場合、水素の圧力は通常約1ないし約100気圧である。

化合物(VII)〔式中、Lは脱離基を示す〕は、化合物(VI)のヒドロキシ基を「脱離基」に変換することにより製造することができる。

10 Lで示される「脱離基」としては、例えばフッ素、塩素、臭素、ヨウ素などのハロゲン原子、例えばメタンスルホニルオキシ、エタンスルホニルオキシ、トリクロロメタンスルホニルオキシなどのハロゲン化されていてもよいC₁₋₆アルキルスルホニルオキシ基、置換基を有していてもよいC₆₋₁₀アリールスルホニルオキシ基などが挙げられる。「置換基を有していてもよいC₆₋₁₀アリールスルホニルオキシ基」としては、例えばメチル、エチルなどのC₁₋₆アルキル基、例えばメトキシ、エトキシなどのC₁₋₆アルコキシ基およびニトロから選ばれる置換基を1ないし3個有していてもよいフェニルスルホニルオキシ、ナフチルスルホニルオキシなどのC₆₋₁₀アリールスルホニルオキシ基などが挙げられ、具体例としては、フェニルスルホニルオキシ、m-ニトロフェニル
15 スルホニルオキシ、p-トルエンスルホニルオキシなどが挙げられる。

Lで示される「脱離基」がハロゲン原子の場合、ハロゲン化に使用されるハロゲン化剤としては、例えば塩化チオニル、臭化チオニルなどのハロゲン化チオニル類、塩化ホスホリル、臭化ホスホリルなどのハロゲン化ホスホリル類、五塩化リン、三塩化リン、五臭化リン、三臭化リンなどのハロゲン化リン類、
25 オキサリルクロリドなどのオキサリルハライド類、ホスゲンなどが挙げられる。化合物(VI)1モルに対してハロゲン化剤を約0.1ないし約30モル、好ましくは約0.2ないし約10モル、さらに好ましくは約1ないし約10モル用いる。

本反応は所望により塩基の存在下で行われる。該「塩基」としては、トリエチルアミン、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、N-エチルジイソプロピルアミン、シクロヘキシルジメチルアミン、4-ジメチルアミノピリジン、N,N-ジメチルアニリン、N-メチルピペリジン、N-メチルピロリジン、N-メチルモルホリンなどの第3級アミン類などが挙げられる。化合物(VI) 1モルに対して塩基を約1ないし約20モル、好ましくは約1ないし約10モル用いる。

本反応は無溶媒で行うか、反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックトリアミドなどのアミド類、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類などの溶媒またはそれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は通常約10分ないし約12時間、好ましくは約10分ないし約5時間である。反応温度は通常約-10ないし約200℃、好ましくは約-10ないし約120℃である。

しで示される「脱離基」がハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキルスルホニルオキシ基、置換基を有していてもよい C_{6-10} アリールスルホニルオキシ基の場合、スルホニル化剤としては、例えば塩化メタンスルホニルなどのハロゲン化 C_{1-6} アルキルスルホニル、塩化ベンゼンスルホニル、塩化p-トルエンスルホニルなどのハロゲン化 C_{6-10} アリールスルホニルなどが挙げられる。化合物(VI) 1モルに対してスルホニル化剤を約1ないし約20モル、好ましくは約1ないし約10モル用いる。

本反応は無溶媒で行うか、反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、ジエチルエー

- テル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、
1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ジクロロメタン、
クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類、
酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル類などの溶媒またはそれ
5 らの混合溶媒などが好ましい。

- 本反応は所望により塩基の存在下で行われる。該「塩基」としては、トリエ
チルアミン、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、N-エチルジイソプロピ
ルアミン、シクロヘキシルジメチルアミン、4-ジメチルアミノピリジン、N,N-
ジメチルアニリン、N-メチルピペリジン、N-メチルピロリジン、N-メチルモル
10 ホリンなどの第3級アミン類、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リ
チウム、水酸化バリウムなどの無機塩基類、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、
炭酸セシウム、炭酸水素ナトリウム、酢酸ナトリウム、酢酸アンモニウムなど
の塩基性塩類などが挙げられる。化合物(VI) 1モルに対して塩基を約1ない
し約20モル、好ましくは約1ないし約10モル用いる。

- 15 反応時間は通常約10分ないし約12時間、好ましくは約10分ないし約5
時間である。反応温度は通常約-30ないし約150℃、好ましくは約-20
ないし約100℃である。

- 化合物(IX)〔式中、 R^{15} は置換基を有していてもよい炭化水素基を示
す〕は、Xaが酸素原子あるいは硫黄原子の場合、化合物(VII)と化合物
20 (VIII)とを塩基の存在下で縮合することにより製造することができる。

- R^{15} で示される「置換基を有していてもよい炭化水素基」としては、上記
置換基A群の「置換されていてもよい低級(C_{1-6})アルキル」、「置換され
ていてもよい低級(C_{2-6})アルケニル」、「置換されていてもよい低級(C_{2-6})
アルキニル」、「置換されていてもよい低級(C_{2-6})アルキニル」、
25 「置換されていてもよい C_{3-8} シクロアルキル」、「置換されていてもよい C_{6-14}
アリール」および「置換されていてもよい C_{7-16} アラルキル」などが好
ましい。

R^{15} で示される「置換基を有していてもよい炭化水素基」の「炭化水素

基」が有していてもよい置換基は、上記置換基群Aなどが好ましい。R¹³で示される「置換基を有していてもよい炭化水素基」の「炭化水素基」は、前記の置換基を、炭化水素基の置換可能な位置に1ないし5個、好ましくは1ないし3個有していてもよく、置換基数が2個以上の場合は各置換基は同一または異なっているもよい。

本反応で用いる塩基としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、水酸化バリウムなどの無機塩基類、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸セシウム、炭酸水素ナトリウム、酢酸ナトリウム、酢酸アンモニウムなどの塩基性塩類、ピリジン、ルチジンなどの芳香族アミン類、トリエチルアミン、トリプロピルアミン、トリブチルアミン、N-エチルジイソプロピルアミン、シクロヘキシルジメチルアミン、4-ジメチルアミノピリジン、N,N-ジメチルアニリン、N-メチルピペリジン、N-メチルピロリジン、N-メチルモルホリンなどの第3級アミン類、水素化ナトリウム、水素化カリウムなどのアルカリ金属水素化物類、ナトリウムアミド、リチウムジイソプロピルアミド、リチウムヘキサメチルジシラジドなどの金属アミド類、ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド、ナトリウム tert-ブトキシド、カリウム tert-ブトキシドなどの金属アルコキシド類などが挙げられる。これら塩基は、化合物(IX) 1モルに対して約1~10モル、好ましくは約1~3モル用いる。

本反応は反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、tert-ブチルアルコールなどのアルコール類、ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリクトリアミドなどのアミド類、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類、アセトニトリル、プロピオニトリルなどのニトリル類、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエス

テル類、ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類、水などの溶媒またはこれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は通常約10分ないし約12時間、好ましくは約20分ないし約6時間である。反応温度は通常約-50ないし約150℃、好ましくは約-20
5 ないし約100℃である。

化合物(IX)は、Xaが酸素原子あるいは硫黄原子の場合、化合物(VI)と化合物(VIII)とを所望により脱水剤の存在下で縮合することによっても製造することができる。

本反応に用いてもよい脱水剤としては、例えば塩酸、硫酸、リン酸、硫酸水
10 素カリウム、シュウ酸、p-トルエンスルホン酸、10-カンファースルホン酸、三フッ化ホウ素エーテル錯体などの酸性触媒、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどの塩基性触媒などが挙げられるが、さらに例えばN,N'-ジシクロヘキシルカルボジイミドなどのカルボジイミド類、アルミナ、二酸化ナトリウム、オキシ塩化リン、塩化チオニル、メタンスルホニルクロリドなどを用いてもよ
15 い。これら酸および塩基は、化合物(VIII)1モルに対して約0.1~10モル、好ましくは約0.1~5.0モル用いる。

本反応は無溶媒で行うか、反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒として反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール類、ジエチルエーテル、テ
20 トラヒドロフラン、ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ギ酸、酢酸などの有機酸類、ベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミドなどのアミド類、ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類などの溶媒もしくはそれらの混合溶媒などが好ましい。

25 反応時間は通常30分~24時間、好ましくは30分~5時間である。反応温度は通常0~200℃、好ましくは0~150℃である。

化合物(IX)は、Xaが酸素原子の場合、化合物(VI)と化合物(VIII)とを光延反応(シンセシス(Synthesis)、1981年、1-27頁)を利用し

て縮合することによっても製造することができる。

該反応は、化合物 (VIII) と化合物 (VI) とを、アゾジカルボン酸ジエチル、アゾジカルボン酸ジイソプロピル、1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジンなどのアゾジカルボキシラート類などおよびトリフェニルホスフィン、トリブチルホスフィンなどのホスフィン類の存在下で反応させる。

化合物 (VI) の使用量は、化合物 (VIII) 1 モルに対し、約 1 ないし約 5 モル、好ましくは約 1 ないし約 2 モルである。

該「アゾジカルボキシラート類」および「ホスフィン類」の使用量は、それぞれ化合物 (VIII) 1 モルに対し、約 1 ないし約 5 モル、好ましくは約 1 ないし約 2 モルである。

本反応は反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリクトリアミドなどのアミド類、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類、アセトニトリル、プロピオニトリルなどのニトリル類、アセトン、エチルメチルケトンなどのケトン類、ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類などの溶媒またはそれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は通常約 5 分ないし約 48 時間、好ましくは約 10 分ないし約 24 時間である。反応温度は通常約 -20 ないし約 200℃、好ましくは約 0 ないし約 100℃である。

化合物 (I-1) は、酸あるいは塩基を用いて化合物 (IX) のエステル基を加水分解することにより製造される。酸加水分解には、一般に塩酸、硫酸などの鉱酸類や三塩化ホウ素、三臭化ホウ素などのルイス酸類、ルイス酸とチオールまたはスルフィドの併用、トリフルオロ酢酸、p-トルエンスルホン酸などの有機酸類が用いられる。アルカリ加水分解には、水酸化ナトリウム、水酸化カ

- リウム、水酸化バリウムなどの無機塩基類、炭酸ナトリウム、炭酸カリウムなどの塩基性塩類、ナトリウムメトキシド、ナトリウムエトキシド、カリウム第三ブトキシドなどの金属アルコキシド類、トリエチルアミン、イミダゾール、ホルムアミジンなどの有機塩基類などが用いられる。これら酸および塩基は、
- 5 化合物 (IX) 1 モルに対して約 0.5 ~ 10 モル、好ましくは約 0.5 ~ 6 モル用いる。

- 本反応は無溶媒で行うか、反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばメタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール類、ベンゼン、トルエン
- 10 などの芳香族炭化水素類、シクロヘキサン、ヘキサンなどの飽和炭化水素類、ギ酸、酢酸などの有機酸類、テトラヒドロフラン、ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミドなどのアミド類、ジクロロメタン、クロロホルム、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類、アセトニトリル、プロピオ
- 15 ニトリルなどのニトリル類、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン類、ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類、水などの溶媒もしくはそれらの混合溶媒などが好ましい。

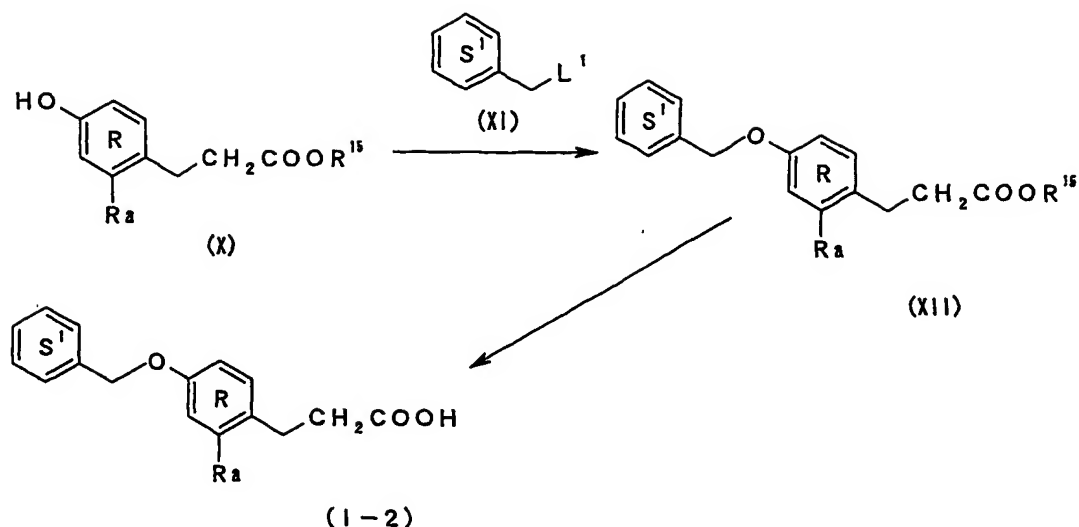
反応時間は通常 10 分 ~ 60 時間、好ましくは 10 分 ~ 12 時間である。反応温度は通常 -10 ~ 200 °C、好ましくは 0 ~ 120 °C である。

20

本発明の化合物 (I-2) は、例えば以下の反応式 2 で示される方法またはこれに準じた方法に従って製造することができる。

反応式 2

85



化合物 (X) および (XI) は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法またはこれらに準じた方法に従って製造することもできる。

化合物 (XII) は、化合物 (X) と化合物 (XI) [式中、 L^1 は脱離基を示す] とを縮合することによって製造することができる。

L^1 で示される「脱離基」としては、前記 L で示される「脱離基」と同様なものあるいはヒドロキシ基などが挙げられる。

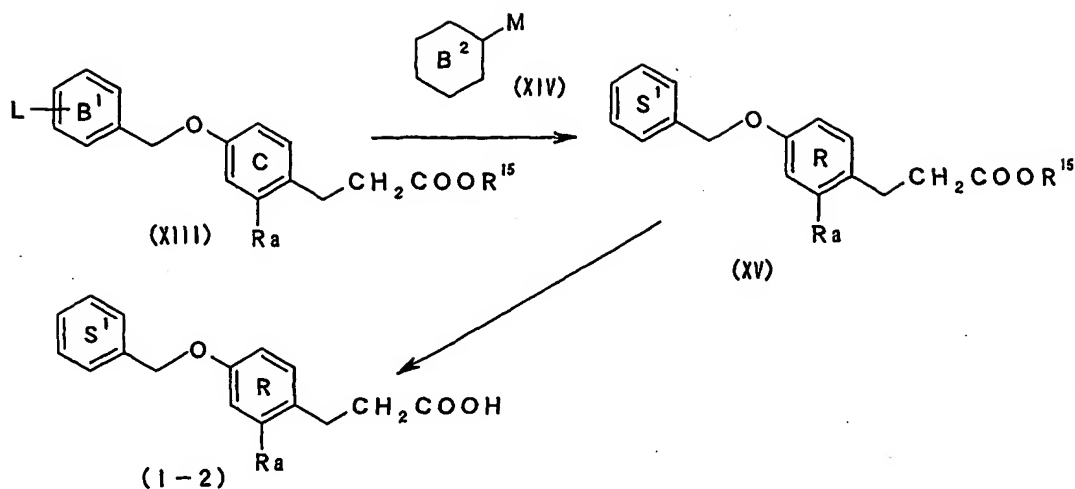
L^1 で示される「脱離基」がヒドロキシ基の場合、化合物 (VI) から化合物 (IX) を製造する方法と同様の方法により、化合物 (X) と化合物 (XI) から化合物 (XII) を製造することができる。

L^1 で示される「脱離基」がハロゲン原子、ハロゲン化されていてもよい C_{1-8} アルキルスルホニルオキシ基あるいは置換基を有していてもよい C_{6-10} アリールスルホニルオキシ基の場合、化合物 (VII) から化合物 (IX) を製造する方法と同様の方法により、化合物 (X) と化合物 (XI) から化合物 (XII) を製造することができる。

化合物 (I-2) は、化合物 (IX) から化合物 (I-1) を製造する方法と同様の方法により、化合物 (XII) から製造することができる。

本発明の化合物 (I-2) は、例えば以下の反応式 3 で示される方法またはこれに準じた方法に従って製造することもできる。

20 反応式 3



化合物 (XIII) および (XIV) は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法またはこれらに準じた方法に従って製造することもできる。

化合物 (XV) は、化合物 (XIII) [式中、 B^1 は L 以外にさらに置換基を有していてもよいベンゼン環を示す] と化合物 (XIV) [式中、M は金属を、 B^2 は M 以外にさらに置換基を有していてもよいベンゼン環あるいは M 以外にさらにベンゼン環を有する置換基を有する芳香環を示す] とを縮合することによって製造することができる。

B^1 および B^2 で示される「置換基を有していてもよいベンゼン環」としては、環 A と同様のものなどが挙げられる。M で示される「金属」は、カリウム、ナトリウム、リチウム、マグネシウム、水銀、亜鉛、タリウム、すずおよびホウ素などが挙げられ、これらは錯化していてもよい。

B^1 および B^2 で示される「置換基を有していてもよいベンゼン環」が有していてもよい置換基としては、上記置換基 A 群から選ばれる置換基などが挙げられる。

本反応は所望により触媒の存在下で行われる。該「触媒」としては、ニッケル錯体、パラジウム錯体、銅などが挙げられる。化合物 (XIII) 1 モルに対して触媒を約 0.005 ないし約 2 モル、好ましくは約 0.01 ないし約 1 モル用いる。

本反応は、反応に不活性な溶媒を用いて行うのが有利である。このような溶

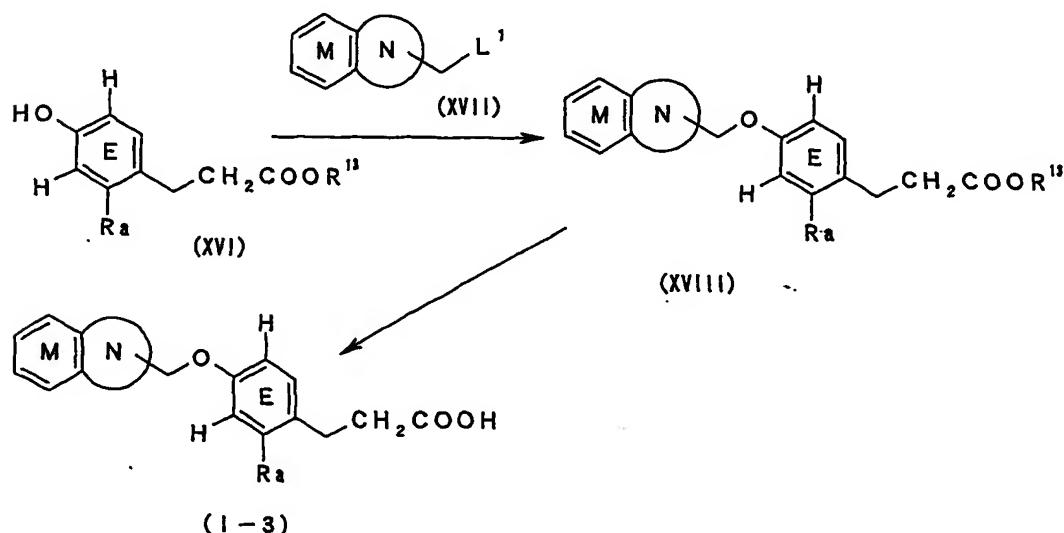
- 媒としては反応が進行する限り特に限定されないが、例えばベンゼン、トルエン、シクロヘキサン、ヘキサンなどの炭化水素類、ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、ジフェニルエーテル、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、1,2-ジメトキシエタンなどのエーテル類、ジクロロメタン、クロロホルム、
- 5 四塩化炭素、1,2-ジクロロエタンなどのハロゲン化炭化水素類などの溶媒またはそれらの混合溶媒などが好ましい。

反応時間は通常約10分ないし約48時間、好ましくは約10分ないし約24時間である。反応温度は通常約-80ないし約250℃、好ましくは約-20ないし約150℃である。

- 10 化合物(I-2)は、化合物(IX)から化合物(I-1)を製造する方法と同様の方法により、化合物(XV)から製造することもできる。

本発明の化合物(I-3)は、例えば以下の反応式4で示される方法またはこれに準じた方法に従って製造することができる。

15 反応式4



化合物(XVI)および(XVII)は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法またはこれらに準じた方法に従って製造することもできる。

化合物(XVIII)は、化合物(X)と化合物(XI)から化合物(XII)を製造

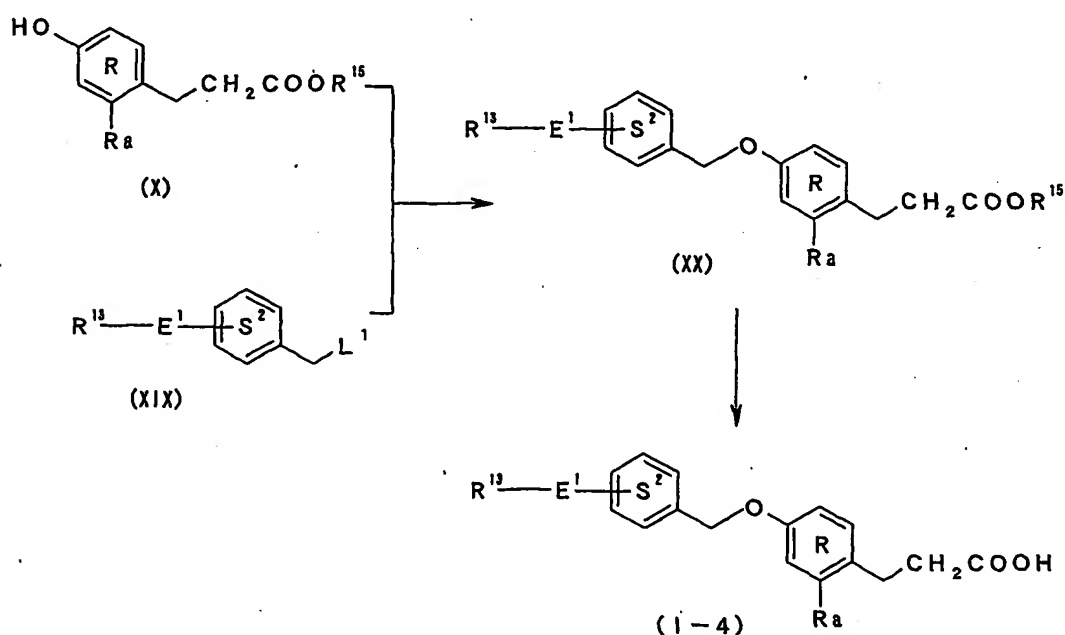
する方法と同様の方法により、化合物 (XVI) と化合物 (XVII) とを縮合することによって製造することができる。

化合物 (I-3) は、化合物 (IX) から化合物 (I-1) を製造する方法と同様の方法により、化合物 (XVIII) から製造することができる。

5

本発明の化合物 (I-4) は、例えば以下の反応式 5 で示される方法またはこれに準じた方法に従って製造することができる。

反応式 5



10 化合物 (X) および (XIX) は市販されているものを容易に入手でき、また、自体公知の方法またはこれらに準じた方法に従って製造することもできる。

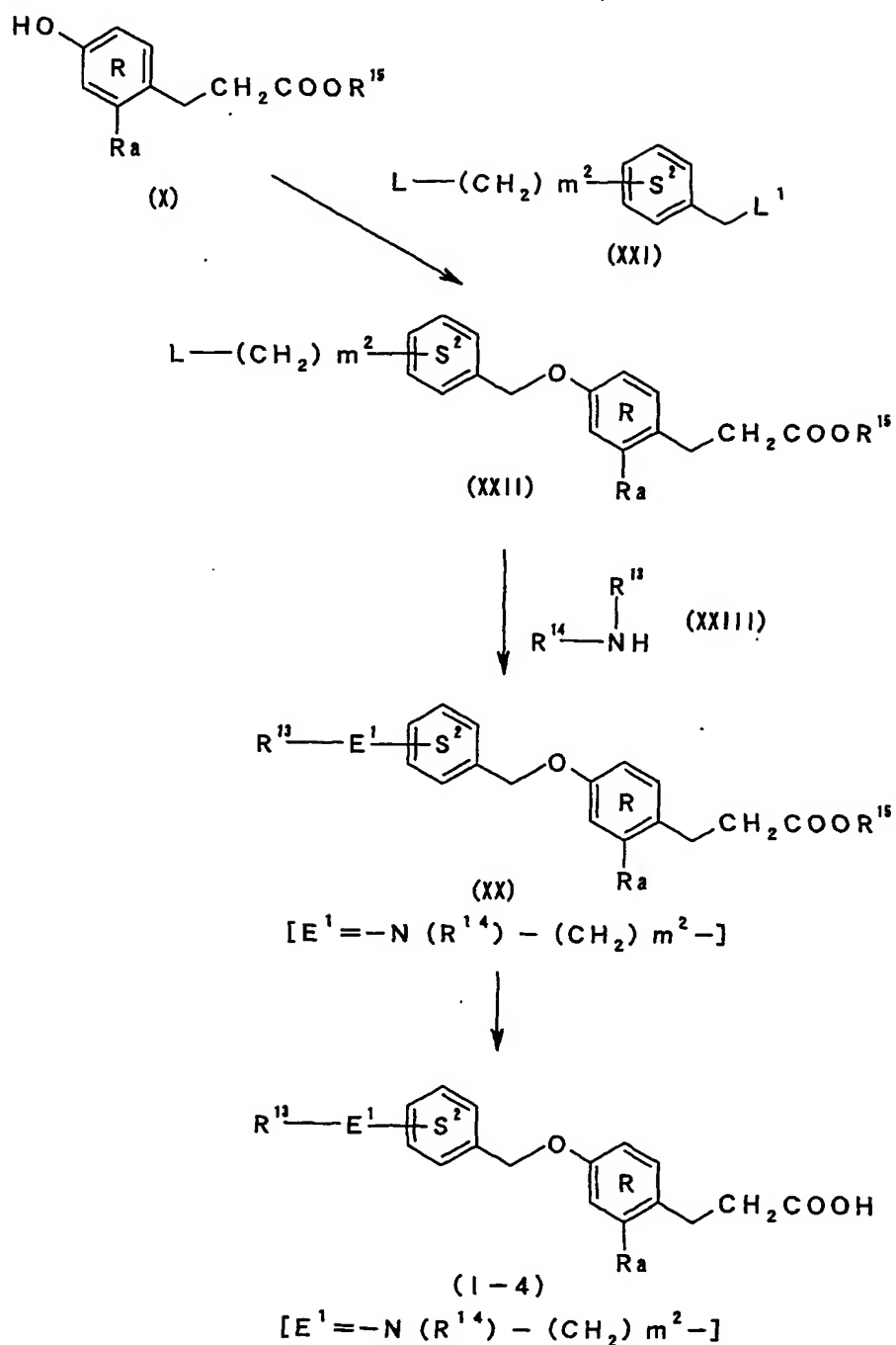
化合物 (XX) は、化合物 (X) と化合物 (XI) から化合物 (XII) を製造する方法と同様の方法により、化合物 (X) と化合物 (XIX) とを縮合することによって製造することができる。

15 化合物 (I-4) は、化合物 (IX) から化合物 (I-1) を製造する方法と同様の方法により、化合物 (XX) から製造することができる。

本発明の化合物 (I-4) のうち E¹ が -N(R¹⁴)-(CH₂)_{m²}-である化合物は、例えば以下の反応式 6 で示される方法またはこれに準じた方法に

従って製造することもできる。

反応式 6



化合物 (X)、(XXI) および (XXIII) は市販されているものを容易に入手
 5 でき、また、自体公知の方法またはこれらに準じた方法に従って製造することもできる。

化合物 (XXII) は、化合物 (X) と化合物 (XI) から化合物 (XII) を製造する方法と同様の方法により、化合物 (X) と化合物 (XXI) とを縮合することによって製造することができる。また、官能基の保護、脱保護を含む多段階反応を経て化合物 (X) から製造することもできる。

- 5 化合物 (XX) のうち E^1 が $-N(R^{14})-(CH_2)m^2-$ である化合物は、化合物 (VII) と化合物 (VIII) から化合物 (IX) を製造する方法と同様の方法を用いて、化合物 (XXII) と化合物 (XXIII) から製造することもできる。

化合物 (I-4) のうち E^1 が $-N(R^{14})-(CH_2)m^2-$ である化合物は、化合物 (IX) から化合物 (I-1) を製造する方法と同様の方法により、

- 10 E^1 が $-N(R^{14})-(CH_2)m^2-$ である化合物 (XX) から製造することもできる。

- 上記各反応において、原料化合物が置換基としてアミノ基、カルボキシ基、ヒドロキシ基を有する場合、これらの基にペプチド化学などで一般的に用いられるような保護基が導入されたものであってもよく、反応後に必要に応じて保護基を除去することにより目的化合物を得ることができる。
- 15

- アミノ基の保護基としては、例えばホルミルまたはそれぞれ置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキル-カルボニル (例えば、アセチル、プロピオニルなど)、ベンゾイル、 C_{1-6} アルコキシ-カルボニル (例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニルなど)、フェニルオキシカルボニル、 C_{7-10} アラルキルオキシ-カルボニル (例えば、ベンジルオキシカルボニルなど)、トリチル、フタロイルなどが用いられる。これらの置換基としては、ハロゲン原子 (例えば、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素など)、 C_{1-6} アルキル-カルボニル (例えば、アセチル、プロピオニル、バレリルなど)、ニトロなどが用いられ、
- 20
- 25 置換基の数は1ないし3個程度である。

カルボキシ基の保護基としては、例えばそれぞれ置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキル (例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、tert-ブチルなど)、フェニル、トリチル、シリルなどが用いられる。こ

これらの置換基としては、ハロゲン原子（例えば、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素など）、ホルミル、 C_{1-6} アルキル-カルボニル（例えば、アセチル、プロピオニル、ブチルカルボニルなど）、ニトロ、 C_{1-6} アルキル（例えば、メチル、エチル、tert-ブチルなど）、 C_{1-6} アリール（例えば、フェニル、ナフチルなど）などが用いられ、置換基の数は1ないし3個程度である。

ヒドロキシ基の保護基としては、例えばホルミル、またはそれぞれ置換基を有していてもよい C_{1-6} アルキル（例えば、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、tert-ブチルなど）、フェニル、 C_{7-10} アラルキル（例えば、ベンジルなど）、 C_{1-6} アルキル-カルボニル（例えば、アセチル、プロピオニルなど）、フェニルオキシカルボニル、 C_{7-10} アラルキルオキシカルボニル（例えば、ベンジルオキシカルボニルなど）、テトラヒドロピラニル、テトラヒドロフラニル、シリルなどが用いられる。これらの置換基としては、ハロゲン原子（例えば、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素など）、 C_{1-6} アルキル（例えば、メチル、エチル、tert-ブチルなど）、 C_{7-10} アラルキル（例えば、ベンジルなど）、 C_{6-10} アリール（例えば、フェニル、ナフチルなど）、ニトロなどが用いられ、置換基の数は1ないし4個程度である。

また、保護基の除去方法としては、自体公知またはそれに準じる方法が用いられるが、例えば酸、塩基、紫外光、ヒドラジン、フェニルヒドラジン、N-メチルジチオカルバミン酸ナトリウム、テトラブチルアンモニウムフルオリド、酢酸パラジウム(II)などで処理する方法または還元反応が用いられる。

いずれの場合にも、さらに所望により、脱保護反応、アシル化反応、アルキル化反応、水素添加反応、酸化反応、還元反応、炭素鎖延長反応、置換基交換反応を各々、単独あるいはその二つ以上を組み合わせるにより化合物(I-1)、化合物(I-2)、化合物(I-3)および化合物(I-4)を合成することができる。これらの反応としては、例えば、新実験化学講座14、15巻、1977年（丸善出版）などに記載の方法が採用される。

本発明で用いられる化合物は、上記した製造法や特開2002-26545

7号、特開2002-212171号、特開2001-226350号、特開2001-199971号、特開2000-198772号、特開2000-80086号、特開2000-34266号、特開平09-323983号、特開平08-311065号などに記載の方法に準じて製造することができる。

5 上記反応により、目的物が遊離の状態で得られる場合には、常法に従って塩に変換してもよく、また塩として得られる場合には、常法に従って遊離体又は他の塩に変換することもできる。かくして得られる本発明の化合物またはその塩は、公知の手段例えば転溶、濃縮、溶媒抽出、分溜、結晶化、再結晶、クロマトグラフィー等により反応溶液から単離、精製することができる。

10 本発明の化合物が、コンフィギュレーショナル アイソマー（配置異性体）、ジアステレオマー、コンフォーマー等として存在する場合には、所望により、前記の分離、精製手段によりそれぞれを単離することができる。また、本発明の化合物がラセミ体である場合には、通常の光学分割手段によりS体及びR体に分離することができる。

15 本発明の化合物に立体異性体が存在する場合には、この異性体が単独の場合及びそれらの混合物の場合も本発明に含まれる。

また、本発明の化合物は、水和物又は非水和物であってもよい。

本発明の化合物は同位元素（例、 ^3H 、 ^{14}C 、 ^{35}S ）等で標識されていてもよい。

20 本発明の化合物のGPR40受容体機能調節作用は、後述する実験例4に記載の方法あるいはそれに準じる方法を用いて測定することができる。

本発明の化合物、その塩、およびそのプロドラッグ（以下、本発明の化合物と略記する場合がある）は、GPR40受容体機能調節作用、特にGPR40受容体アゴニスト活性を有しており、また毒性が低く、かつ副作用も少ないため、安全なGPR40受容体機能調節剤、好ましくはGPR40作動剤として
25 有用である。

本発明の化合物を含有してなる医薬は、哺乳動物（例えば、マウス、ラット、ハムスター、ウサギ、ネコ、イヌ、ウシ、ヒツジ、サル、ヒト等）に対して、

優れたGPR40受容体機能調節作用を有しているので、GPR40受容体が関与する生理機能の調節剤またはGPR40受容体が関与する病態または疾患の予防・治療剤として有用である。

具体的には、本発明の化合物を含有してなる医薬は、インスリン分泌調節剤
5 (好ましくはインスリン分泌促進剤)、血糖低下剤、膵β細胞保護剤として有用である。

さらに、本発明の化合物を含有してなる医薬は、例えば、糖尿病、耐糖能障害、ケトosis、アシドーシス、糖尿病性神経障害、糖尿病性腎症、糖尿病性網膜症、高脂血症、性機能障害、皮膚疾患、関節症、骨減少症、動脈硬化、血
10 栓性疾患、消化不良、記憶学習障害、肥満、低血糖症、高血圧、浮腫、インスリン抵抗性、不安定糖尿病、脂肪萎縮、インスリンアレルギー、インスリンノーマ、脂肪毒性、高インスリン血症、癌などの疾患、特に、糖尿病、耐糖能障害、ケトosis、アシドーシス、糖尿病性神経障害、糖尿病性腎症、糖尿病性網膜症、高脂血症、性機能障害、皮膚疾患、関節症、骨減少症、動脈硬化、血
15 栓性疾患、消化不良、記憶学習障害などの疾患に対する予防・治療剤として有用である。ここで、糖尿病には、インスリン依存型(I型)糖尿病、インスリン非依存型(II型)糖尿病および妊娠糖尿病が含まれる。また、高脂血症には、高トリグリセリド血症、高コレステロール血症、低HDL血症、食後高脂血症などが含まれる。

20 糖尿病の判定基準については、1999年に日本糖尿病学会から新たな判定基準が報告されている。

この報告によれば、糖尿病とは、空腹時血糖値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 126mg/dl 以上、75g経口ブドウ糖負荷試験(75gOGTT)2時間値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 200mg/dl 以上、
25 随時血糖値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 200mg/dl 以上のいずれかを示す状態である。また、上記糖尿病に該当せず、かつ、「空腹時血糖値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 110mg/dl 未満または75g経口ブドウ糖負荷試験(75gOGTT)2時間値(静脈血漿におけるグルコ

ース濃度)が 140mg/dl 未満を示す状態」(正常型)でない状態を、「境界型」と呼ぶ。

また、糖尿病の判定基準については、1997年にADA(米国糖尿病学会)から、1998年にWHOから、新たな判定基準が報告されている。

- 5 これらの報告によれば、糖尿病とは、空腹時血糖値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 126mg/dl 以上であり、かつ、 75g 経口ブドウ糖負荷試験2時間値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 200mg/dl 以上を示す状態である。

- また、上記報告によれば、耐糖能不全とは、空腹時血糖値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 126mg/dl 未満であり、かつ、 75g 経口ブドウ糖負荷試験2時間値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 140mg/dl 以上 200mg/dl 未満を示す状態である。さらに、ADAの報告によれば、空腹時血糖値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 110mg/dl 以上 126mg/dl 未満の状態をIFG(Impaired Fasting Glucose)と呼ぶ。
- 10 一方、WHOの報告によれば、該IFG(Impaired Fasting Glucose)のうち、 75g 経口ブドウ糖負荷試験2時間値(静脈血漿におけるグルコース濃度)が 140mg/dl 未満である状態をIFG(Impaired Fasting Glycemia)と呼ぶ。

- 本発明の化合物は、上記した新たな判定基準により決定される糖尿病、境界型、耐糖能異常、IFG(Impaired Fasting Glucose)およびIFG(Impaired Fasting Glycemia)の予防・治療剤としても用いられる。さらに、本発明の化合物は、境界型、耐糖能異常、IFG(Impaired Fasting Glucose)またはIFG(Impaired Fasting Glycemia)から糖尿病への進展を防止することもできる。
- 20

- 25 本発明の化合物を含有してなる医薬は、毒性が低く、医薬製剤の製造法として一般的に用いられている自体公知の手段に従って、本発明の化合物をそのままあるいは薬理学的に許容される担体と混合して、例えば錠剤(糖衣錠、フィルムコーティング錠を含む)、散剤、顆粒剤、カプセル剤、(ソフトカプセル

を含む)、液剤、注射剤、坐剤、徐放剤等の医薬製剤とした後に、経口的又は非経口的(例、局所、直腸、静脈投与等)に安全に投与することができる。

本発明の化合物の医薬製剤中の含有量は、製剤全体の約0.01ないし約100重量%である。該投与量は、投与対象、投与ルート、疾患、症状等により異なるが、例えば糖尿病患者(体重約60kg)に対し、1日当たり、有効成分〔本発明の化合物〕として約0.01ないし約30mg/kg体重、好ましくは約0.1ないし約20mg/kg体重を、更に好ましくは約1ないし約20mg/kg体重を1日1ないし数回に分けて経口投与すればよい。

本発明の医薬の製造に用いられてもよい薬理学的に許容される担体としては、
10 製剤素材として慣用の各種有機あるいは無機担体物質が挙げられ、例えば固形製剤における賦形剤、滑沢剤、結合剤及び崩壊剤、あるいは液状製剤における溶剤、溶解補助剤、懸濁化剤、等張化剤、緩衝剤及び無痛化剤等が挙げられる。更に必要に応じ、通常の防腐剤、抗酸化剤、着色剤、甘味剤、吸着剤、湿潤剤等の添加物を適宜、適量用いることもできる。

15 賦形剤としては、例えば乳糖、白糖、D-マンニトール、デンプン、コーンスターチ、結晶セルロース、軽質無水ケイ酸等が挙げられる。

滑沢剤としては、例えばステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、タルク、コロイドシリカ等が挙げられる。

結合剤としては、例えば結晶セルロース、白糖、D-マンニトール、デキストリン、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ポリビニルピロリドン、デンプン、ショ糖、ゼラチン、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロースナトリウム等が挙げられる。

崩壊剤としては、例えばデンプン、カルボキシメチルセルロース、カルボキシメチルセルロースカルシウム、カルボキシメチルスターチナトリウム、L-ヒドロキシプロピルセルロース等が挙げられる。
25

溶剤としては、例えば注射用水、アルコール、プロピレングリコール、マクロゴール、ゴマ油、トウモロコシ油、オリーブ油等が挙げられる。

溶解補助剤としては、例えばポリエチレングリコール、プロピレングリコー

ル、D-マンニトール、安息香酸ベンジル、エタノール、トリスアミノメタン、コレステロール、トリエタノールアミン、炭酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム等が挙げられる。

- 懸濁化剤としては、例えばステアリルトリエタノールアミン、ラウリル硫酸
5 ナトリウム、ラウリルアミノプロピオン酸、レシチン、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンゼトニウム、モノステアリン酸グリセリン、等の界面活性剤；例えばポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、カルボキシメチルセルロースナトリウム、メチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース等の親水性高分子等が挙げら
10 れる。

等張化剤としては、例えばブドウ糖、D-ソルビトール、塩化ナトリウム、グリセリン、D-マンニトール等が挙げられる。

緩衝剤としては、例えばリン酸塩、酢酸塩、炭酸塩、クエン酸塩等の緩衝液等が挙げられる。

- 15 無痛化剤としては、例えばベンジルアルコール等が挙げられる。

防腐剤としては、例えばパラヒドロキシ安息香酸エステル類、クロロブタノール、ベンジルアルコール、フェネチルアルコール、デヒドロ酢酸、ソルビン酸等が挙げられる。

- 抗酸化剤としては、例えば亜硫酸塩、アスコルビン酸、 α -トコフェロール
20 等が挙げられる。

さらに、本発明の化合物は、本発明の化合物以外の薬物と併用して使用することができる。

- 本発明の化合物と併用し得る薬物（以下、併用薬物と略記する場合がある）
25 としては、例えば、他の糖尿病治療剤、糖尿病性合併症治療剤、高脂血症治療剤、降圧剤、抗肥満剤、利尿剤、化学療法剤、免疫療法剤、免疫調節薬、抗炎症薬、抗血栓剤、骨粗鬆症治療剤、抗菌薬、抗真菌薬、抗原虫薬、抗生物質、鎮咳・去たん薬、鎮静薬、麻酔薬、抗潰瘍薬、精神安定薬、抗精神病薬、抗腫

瘍薬、筋弛緩薬、抗てんかん薬、抗うつ薬、抗アレルギー薬、強心薬、抗不整脈薬、血管拡張薬、血管収縮薬、麻薬拮抗薬、ビタミン薬、ビタミン誘導体、抗喘息薬、抗痴呆薬、頻尿・尿失禁治療薬、排尿困難治療剤、アトピー性皮膚炎治療薬、アレルギー性鼻炎治療薬、昇圧薬、エンドトキシン拮抗薬あるいは抗体、シグナル伝達阻害薬、炎症性メディエーター作用抑制薬、炎症性メディエーター作用抑制抗体、抗炎症性メディエーター作用抑制薬、抗炎症性メディエーター作用抑制抗体などが挙げられる。具体的には、以下のものが挙げられる。

他の糖尿病治療剤としては、インスリン製剤（例、ウシ、ブタの膵臓から抽出された動物インスリン製剤；大腸菌、イーストを用い、遺伝子工学的に合成したヒトインスリン製剤；インスリン亜鉛；プロタミンインスリン亜鉛；インスリンのフラグメントまたは誘導体（例、INS-1等）、経口インスリン製剤など）、インスリン感受性増強剤（例、ピオグリタゾンまたはその塩（好ましくは塩酸塩）、トログリタゾン、ロシグリタゾンまたはその塩（好ましくはマレイン酸塩）、レグリキサ（Reglixane）（JTT-501）、ネトグリタゾン（Netoglitazone）（MCC-555）、YM-440、GI-262570、KRP-297、FK-614、CS-011、 $(\gamma E)-\gamma-[[[4-[(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル)メトキシ]フェニル]メトキシ]イミノ]ベンゼンブタン酸等$ 、W099/58510に記載の化合物（例えば(E)-4-[4-(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリルメトキシ)ベンジルオキシイミノ]-4-フェニル酪酸）、W001/38325に記載の化合物、テサグリタザール（Tesaglitazar）（AZ-242）、ラガグリタザール（Ragaglitazar）（NN-622）、BMS-298585、ONO-5816、BM-13-1258、LM-4156、MBX-102、LY-519818、MX-6054、LY-510929、バラグリタゾン（Balaglitazone）（NN-2344）、T-131またはその塩、THR-0921）、 α -グルコシダーゼ阻害剤（例、ボグリボース、アカルボース、ミグリトール、エミグリテート等）、ビグアナイド剤（例、フェンホルミン、メトホルミン、ブホルミン等）、インスリン分泌促進剤〔スルホニルウレア剤（例、トルブタミド、グリベンクラミド、グリクラジド、クロルプロバミド、トラザミド、アセトヘキ

- サミド、グリクロピラミド、グリメピリド等)、レバグリニド、セナグリニド、ミチグリニドまたはそのカルシウム塩水和物、ナテグリニド等]、GLP-1受容体アゴニスト [例、GLP-1、GLP-1MR 剤、NN-2211、AC-2993(exendin-4)、BIM-51077、Aib(8,35)hGLP-1(7,37)NH₂、CJC-1131 等]、ジペプチジルペプチダーゼ I V 阻害剤 (例、NVP-DPP-278、PT-100、P32/98、P93/01、NVP-DPP-728、LAF237、TS-021 等)、 β 3アゴニスト (例、CL-316243、SR-58611-A、UL-TG-307、AJ-9677、AZ40140 等)、アミリンアゴニスト (例、プラムリンチド等)、ホスホチロシンホスファターゼ阻害剤 (例、パナジン酸等)、糖新生阻害剤 (例、グリコーゲンホスホリラーゼ阻害剤、グルコース-6-ホスファターゼ阻害剤、グルカゴン拮抗剤等)、SGLT (sodium-glucose cotransporter) 阻害剤 (例、T-1095 等)、 11β -ヒドロキシステロイドデヒドロゲナーゼ阻害薬 (例、BVT-3498 等)、アジボネクチンまたはその作動薬、IKK 阻害薬 (例、AS-2868 等)、レプチン抵抗性改善薬、ソマトスタチン受容体作動薬
- 15 (W001/25228、W003/42204 記載の化合物、W098/44921、W098/45285、W099/22735 記載の化合物等)、グルコキナーゼ活性化薬 (例、Ro-28-1675) 等が挙げられる。

- 糖尿病性合併症治療剤としては、アルドース還元酵素阻害剤 (例、トルレスタット、エバルレスタット、ゼナレスタット、ゾボルレスタット、フィダレスタット (SNK-860)、ミナルレスタット (ARI-509)、CT-112 等)、神経栄養因子およびその増加薬 (例、NGF、NT-3、BDNF、W001/14372 に記載のニューロトロフィン産生・分泌促進剤 (例えば 4-(4-クロロフェニル)-2-(2-メチル-1-イミダゾリル)-5-[3-(2-メチルフェノキシ)プロピル]オキサゾールなど) 等)、プロテインキナーゼ C (PKC) 阻害薬 (例、LY-333531 等)、AGE 阻害剤 (例、ALT-945、ピマゲジン、ピラトキサチン、N-フェナシルチアゾリウムプロミド (ALT-766)、EXO-226、ALT-711、ピリドリノ (Pyridorin)、ピリドキサミン等)、活性酸素消去薬 (例、チオクト酸等)、脳血管拡張剤 (例、チオプリド等)、
- 25

ソマトスタチン受容体作動薬 (BIM23190)、アポトーシスシグナルレギュレーティングキナーゼ-1 (ASK-1) 阻害薬等が挙げられる。

- 高脂血治療剤としては、コレステロール合成阻害剤であるスタチン系化合物 (例、プラバスタチン、シンバスタチン、ロバスタチン、アトルバスタチン、フルバスタチン、セリバスタチンまたはそれらの塩 (例、ナトリウム塩等)、スクアレン合成酵素阻害剤 (例、W097/10224 に記載の化合物、例えば N- [[(3R, 5S)-1-(3-アセトキシ-2, 2-ジメチルプロピル)-7-クロロ-5-(2, 3-ジメトキシフェニル)-2-オキソ-1, 2, 3, 5-テトラヒドロ-4, 1-ベンゾオキサゼピン-3-イル] アセチル] ピペリジン-4-酢酸など)、フィブラート系化合物 (例、ベザフィブラート、クロフィブラート、シムフィブラート、クリノフィブラート等)、抗酸化剤 (例、リボ酸、プロブコール) 等が挙げられる。

- 降圧剤としては、アンジオテンシン変換酵素阻害剤 (例、カプトプリル、エナラプリル、デラプリル等)、アンジオテンシン II 拮抗剤 (例、ロサルタン、カンデサルタン シレキセチル、エプロサルタン、バルサルタン、テルミサルタン、イルベサルタン、タソサルタン、1-[[2'-(2, 5-ジヒドロ-5-オキソ-4H-1, 2, 4-オキサジアゾール-3-イル)ピフェニル-4-イル]メチル]-2-エトキシ-1H-ベンズイミダゾール-7-カルボン酸等)、カルシウム拮抗剤 (例、マニジピン、ニフェジピン、アムロジピン、エホニジピン、ニカルジピン等)、クロニジン等が挙げられる。

- 抗肥満剤としては、例えば中枢性抗肥満薬 (例、デキスフェンフルアミン、フェンフルラミン、フェンテルミン、シブトラミン、アンフェブラモン、デキサンフェタミン、マジンドール、フェニルプロパノールアミン、クロベンゾレックス; MCH 受容体拮抗薬 (例、SB-568849; SNAP-7941; W001/82925 および W001/87834 に含まれる化合物等); ニューロペプチド Y 拮抗薬 (例、CP-422935 等); カンナビノイド受容体拮抗薬 (例、SR-141716、SR-147778 等); グレリン拮抗薬; 11 β -ヒドロキシステロイドデヒドロゲナーゼ阻害薬 (例、BVT-3498 等) 等)、隣リパーゼ阻害薬 (例、オルリスタット、ATL-962 等)、 β 3 アゴニスト (例、CL-316243、SR-58611

ーA、UL-TG-307、AJ-9677、AZ40140等)、ペプチド性食欲抑制薬(例、レプチン、CNTF(毛様体神経栄養因子)等)、コレシストキニンアゴニスト(例、リンチトリプト、FPL-15849等)、摂食抑制薬(例、P-57等)等が挙げられる。

- 5 利尿剤としては、例えばキサンチン誘導体(例、サリチル酸ナトリウムテオプロミン、サリチル酸カルシウムテオプロミン等)、チアジド系製剤(例、エチアジド、シクロペンチアジド、トリクロルメチアジド、ヒドロクロロチアジド、ヒドロフルメチアジド、ベンジルヒドロクロロチアジド、ペンフルチジド、ポリチアジド、メチクロチアジド等)、抗アルドステロン製剤(例、スピロノラクトン、トリウムテレン等)、炭酸脱水酵素阻害剤(例、アセタゾラミド等)、クロルベンゼンスルホンアミド系製剤(例、クロルタリドン、メフルシド、インダパミド等)、アゾセミド、イソソルビド、エタクリン酸、ピレタニド、ブメタニド、フロセミド等が挙げられる。
- 10

- 化学療法剤としては、例えばアルキル化剤(例、サイクロフォスファミド、イフォスファミド等)、代謝拮抗剤(例、メソトレキセート、5-フルオロウラシル等)、抗癌性抗生物質(例、マイトマイシン、アドリアマイシン等)、植物由来抗癌剤(例、ビンクリスチン、ビンデシン、タキソール等)、シスプラチン、カルボプラチン、エトポキシドなどが挙げられる。なかでも5-フルオロウラシル誘導体であるフルツロンあるいはネオフルツロンなどが好ましい。
- 15

- 20 免疫療法剤としては、例えば微生物または細菌成分(例、ムラミルジペプチド誘導体、ピシバニール等)、免疫増強活性のある多糖類(例、レンチナン、シゾフィラン、クレスチン等)、遺伝子工学的手法で得られるサイトカイン(例、インターフェロン、インターロイキン(IL)等)、コロニー刺激因子(例、顆粒球コロニー刺激因子、エリスロポエチン等)などが挙げられ、なか
- 25
- でもIL-1、IL-2、IL-12などのインターロイキン類が好ましい。

抗炎症薬としては、例えばアスピリン、アセトアミノフェン、インドメタシンなどの非ステロイド抗炎症薬等が挙げられる。

抗血栓剤としては、例えばヘパリン(例、ヘパリンナトリウム、ヘパリンカ

- ルシウム、ダルテパリンナトリウム(dalteparin sodium)など)、ワルファリン(例、ワルファリンカリウムなど)、抗トロンビン薬(例、アルガトロバン(aragatroban)など)、血栓溶解薬(例、ウロキナーゼ(urokinase)、チソキナーゼ(tisokinase)、アルテプラーゼ(alteplase)、ナテプラーゼ(nateplase)、
- 5 モンテプラーゼ(montepase)、パミテプラーゼ(pamiteplase)など)、血小板凝集抑制薬(例、塩酸チクロピジン(ticlopidine hydrochloride)、シロスタゾール(cilostazol)、イコサペント酸エチル、ベラプロストナトリウム(beraprost sodium)、塩酸サルボグレラート(sarpogrelate hydrochloride)など)などが挙げられる。
- 10 骨粗鬆症治療剤としては、例えばアルファカルシドール(alfacalcidol)、カルシトリオール(calcitriol)、エルカトニン(elcatonin)、サケカルシトニン(calcitonin salmon)、エストリオール(estriol)、イプリフラボン(ipriflavone)、パミドロン酸二ナトリウム(pamidronate disodium)、アレンドロン酸ナトリウム水和物(alendronate sodium hydrate)、インカド
- 15 ロン酸二ナトリウム(incadronate disodium)等が挙げられる。
- ビタミン薬としては、例えばビタミンB1、ビタミンB12等が挙げられる。
- 抗痴呆剤としては、例えばタクリン(tacrine)、ドネペジル(donepezil)、リバスチグミン(rivastigmine)、ガランタミン(galantamine)等が挙げられる。
- 20 頻尿・尿失禁治療薬としては、例えば塩酸フラボキサート(flavoxate hydrochloride)、塩酸オキシブチニン(oxybutynin hydrochloride)、塩酸プロピペリン(propiverine hydrochloride)等が挙げられる。
- 排尿困難治療剤としては、アセチルコリンエステラーゼ阻害薬(例、ジスチグミン)等が挙げられる。
- 25 さらに、動物モデルや臨床で悪液質改善作用が認められている薬剤、すなわち、シクロオキシゲナーゼ阻害剤(例、インドメタシン等)〔キャンサー・リサーチ(Cancer Research)、第49巻、5935~5939頁、1989年〕、プロゲステロン誘導体(例、メゲステロールアセテート)〔ジャーナ

ル・オブ・クリニカル・オンコロジー (Journal of Clinical Oncology)、第12巻、213～225頁、1994年]、糖質ステロイド (例、デキサメサゾン等)、メトクロプラミド系薬剤、テトラヒドロカンナビノール系薬剤 (文献はいずれも上記と同様)、脂肪代謝改善剤 (例、エイコサペンタエン酸等)

- 5 [ブリティッシュ・ジャーナル・オブ・キャンサー (British Journal of Cancer)、第68巻、314～318頁、1993年]、成長ホルモン、IGF-1、あるいは悪液質を誘導する因子であるTNF- α 、LIF、IL-6、オンコスタチンMに対する抗体なども本発明の化合物と併用することができる。

- さらに、糖化阻害剤 (例、ALT-711 等)、神経再生促進薬 (例、Y-128、VX853、prosaptide 等)、抗うつ薬 (例、デシプラミン、アミトリプチリン、イミプラミン)、抗てんかん薬 (例、ラモトリジン、トリレプタル (Trileptal)、ケプラ (Keppra)、ゾネグラン (Zonegran)、プレギャバリン (Pregabalin)、ハーコセライド (Harkoseride)、カルバマゼピン)、抗不整脈薬 (例、メキシレチン)、アセチルコリン受容体リガンド (例、ABT-594)、エンドセリン受容体拮抗薬 (例、ABT-627)、モノアミン取り込み阻害薬 (例、トラマドル)、麻薬性鎮痛薬 (例、モルヒネ)、GABA 受容体作動薬 (例、ギャバペンチン、ギャバペンチン MR 剤)、 $\alpha 2$ 受容体作動薬 (例、クロニジン)、局所鎮痛薬 (例、カプサイシン)、抗不安薬 (例、ベンゾチアゼピン)、ホスホジエステラーゼ阻害薬 (例、シルデナフィル)、ドーパミン受容体作動薬 (例、アポモルフィン) など本発明の化合物と併用することができる。
- 20

本発明の化合物と併用薬物とを組み合わせることにより、

- (1) 本発明の化合物または併用薬物を単独で投与する場合に比べて、その投与量を軽減することができる、
- 25 (2) 患者の症状 (軽症、重症など) に応じて、本発明の化合物と併用する薬物を選択することができる、
- (3) 本発明の化合物と作用機序が異なる併用薬物を選択することにより、治療期間を長く設定することができる、

(4) 本発明の化合物と作用機序が異なる併用薬物を選択することにより、治療効果の持続を図ることができる、

(5) 本発明の化合物と併用薬物とを併用することにより、相乗効果が得られる、などの優れた効果を得ることができる。

- 5 以下、本発明の化合物と併用薬物を併用して使用することを「本発明の併用剤」と称する。

本発明の併用剤の使用に際しては、本発明の化合物と併用薬物の投与時期は限定されず、本発明の化合物と併用薬物とを、投与対象に対し、同時に投与してもよいし、時間差をおいて投与してもよい。併用薬物の投与量は、臨床上用
10 いられている投与量に準ずればよく、投与対象、投与ルート、疾患、組み合わせ等により適宜選択することができる。

本発明の併用剤の投与形態は、特に限定されず、投与時に、本発明の化合物と併用薬物とが組み合わせられていればよい。このような投与形態としては、例えば、(1) 本発明の化合物と併用薬物とを同時に製剤化して得られる単一の
15 製剤の投与、(2) 本発明の化合物と併用薬物とを別々に製剤化して得られる2種の製剤の同一投与経路での同時投与、(3) 本発明の化合物と併用薬物とを別々に製剤化して得られる2種の製剤の同一投与経路での時間差をおいての投与、(4) 本発明の化合物と併用薬物とを別々に製剤化して得られる2種の製剤の異なる投与経路での同時投与、(5) 本発明の化合物と併用薬物とを
20 別々に製剤化して得られる2種の製剤の異なる投与経路での時間差をおいての投与（例えば、本発明の化合物；併用薬物の順序での投与、あるいは逆の順序での投与）などが挙げられる。

本発明の併用剤は、毒性が低く、例えば、本発明の化合物または（および）上記併用薬物を自体公知の方法に従って、薬理学的に許容される担体と混合して医薬組成物、例えば錠剤（糖衣錠、フィルムコーティング錠を含む）、散剤、
25 顆粒剤、カプセル剤、（ソフトカプセルを含む）、液剤、注射剤、坐剤、徐放剤等とした後に、経口的又は非経口的（例、局所、直腸、静脈投与等）に安全に投与することができる。注射剤は、静脈内、筋肉内、皮下または臓器内投与

あるいは直接病巣に投与することができる。

本発明の併用剤の製造に用いられてもよい薬理学的に許容される担体としては、前記した本発明の医薬の製造に用いられてもよい薬理学的に許容される担体と同様のものがあげられる。また、更に必要に応じ、前記した本発明の医薬
5 の製造に用いられてもよい防腐剤、抗酸化剤、着色剤、甘味剤、吸着剤、湿潤剤等の添加物を適宜、適量用いることもできる。

本発明の併用剤における本発明の化合物と併用薬物との配合比は、投与対象、投与ルート、疾患等により適宜選択することができる。

例えば、本発明の併用剤における本発明の化合物の含有量は、製剤の形態によ
10 って相違するが、通常製剤全体に対して約0.01ないし100重量%、好ましくは約0.1ないし50重量%、さらに好ましくは約0.5ないし20重量%程度である。

本発明の併用剤における併用薬物の含有量は、製剤の形態によって相違するが、通常製剤全体に対して約0.01ないし100重量%、好ましくは約0.
15 1ないし50重量%、さらに好ましくは約0.5ないし20重量%程度である。

本発明の併用剤における担体等の添加剤の含有量は、製剤の形態によって相違するが、通常製剤全体に対して約1ないし99.99重量%、好ましくは約10ないし90重量%程度である。

また、本発明の化合物および併用薬物をそれぞれ別々に製剤化する場合も同
20 様の含有量でよい。

これらの製剤は、製剤工程において通常一般に用いられる自体公知の方法により製造することができる。

例えば、本発明の化合物または併用薬物は、分散剤（例、ツイーン
（Tween）80（アトラスパウダー社製、米国）、HC060（日光ケミカルズ
25 製）、ポリエチレングリコール、カルボキシメチルセルロース、アルギン酸ナトリウム、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、デキストリンなど）、安定化剤（例、アスコルビン酸、ピロ亜硫酸ナトリウム等）、界面活性剤（例、ポリソルベート80、マクロゴール等）、可溶剤（例、グリセリン、エタノール

等)、緩衝剤(例、リン酸及びそのアルカリ金属塩、クエン酸及びそのアルカリ金属塩等)、等張化剤(例、塩化ナトリウム、塩化カリウム、マンニトール、ソルビトール、ブドウ糖等)、pH調節剤(例、塩酸、水酸化ナトリウム等)、保存剤(例、パラオキシ安息香酸エチル、安息香酸、メチルパラベン、プロピルパラベン、ベンジルアルコール等)、溶解剤(例、濃グリセリン、メグルミン等)、溶解補助剤(例、プロピレングリコール、白糖等)、無痛化剤(例、ブドウ糖、ベンジルアルコール等)などと共に水性注射剤に、あるいはオリーブ油、ゴマ油、綿実油、コーン油などの植物油、プロピレングリコールなどの溶解補助剤に溶解、懸濁あるいは乳化して油性注射剤に成形し、注射剤とすることができる。

また、自体公知の方法に従い、本発明の化合物または併用薬物に、例えば、賦形剤(例、乳糖、白糖、デンプンなど)、崩壊剤(例、デンプン、炭酸カルシウムなど)、結合剤(例、デンプン、アラビアゴム、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシプロピルセルロースなど)又は滑沢剤(例、タルク、ステアリン酸マグネシウム、ポリエチレングリコール 6000 など)などを添加して圧縮成形し、次いで必要により、味のマスキング、腸溶性あるいは持続性の目的のため自体公知の方法でコーティングすることにより経口投与製剤とすることができる。コーティングに用いられるコーティング剤としては、例えば、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、エチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、ポリオキシエチレングリコール、ツイーン 80、プルロニック F68、セルロースアセテートフタレート、ヒドロキシプロピルメチルセルロースフタレート、ヒドロキシメチルセルロースアセテートサクシネート、オイドラギット(ローム社製、ドイツ、メタアクリル酸・アクリル酸共重合)および色素(例、ベンガラ、二酸化チタン等)などが用いられる。経口投与用製剤は速放性製剤、徐放性製剤のいずれであってもよい。

さらに、自体公知の方法に従い、本発明の化合物または併用薬物を、油性基剤、水性基剤または水性ゲル基剤と混合することにより、油性又は水性の固状、

半固状あるいは液状の坐剤とすることができる。上記油性基剤としては、例えば、高級脂肪酸のグリセリド〔例、カカオ脂、ウイテプソル類（ダイナマイトノーベル社製、ドイツ）など〕、中級脂肪酸〔例、ミグリオール類（ダイナマイトノーベル社製、ドイツ）など〕、あるいは植物油（例、ゴマ油、大豆油、綿実油など）などが挙げられる。また、水性基剤としては、例えばポリエチレングリコール類、プロピレングリコールなどが挙げられる。水性ゲル基剤としては、例えば天然ガム類、セルロース誘導体、ビニール重合体、アクリル酸重合体などが挙げられる。

- 上記徐放性製剤としては、徐放性マイクロカプセル剤などが挙げられる。該徐放性マイクロカプセル剤は、自体公知の方法、例えば、下記〔2〕に示す方法にしたがって製造される。

本発明の化合物は、固形製剤（例、散剤、顆粒剤、錠剤、カプセル剤）などの経口投与用製剤に成型するか、坐剤などの直腸投与用製剤に成型するのが好ましい。特に経口投与用製剤が好ましい。

- 併用薬物は、薬物の種類に応じて上記した剤形とすることができる。

以下に、〔1〕本発明の化合物または併用薬物の注射剤およびその調製、〔2〕本発明の化合物または併用薬物の徐放性製剤又は速放性製剤およびその調製、〔3〕本発明の化合物または併用薬物の舌下錠、パッカル又は口腔内速崩壊剤およびその調製について具体的に示す。

- 〔1〕注射剤およびその調製

本発明の化合物または併用薬物を水に溶解してなる注射剤が好ましい。該注射剤には安息香酸塩又は／およびサリチル酸塩を含有させてもよい。

該注射剤は、本発明の化合物または併用薬物と所望により安息香酸塩又は／およびサリチル酸塩の双方を水に溶解することにより得られる。

- 上記安息香酸、サリチル酸の塩としては、例えばナトリウム、カリウムなどのアルカリ金属塩、カルシウム、マグネシウムなどのアルカリ土類金属塩、アンモニウム塩、メグルミン塩、その他トロメタモールなどの有機酸塩などが挙げられる。

注射剤中の本発明の化合物または併用薬物の濃度は0.5～50w/v%、好ましくは3～20w/v%程度である。また安息香酸塩又は／およびサリチル酸塩の濃度は0.5～50w/v%、好ましくは3～20w/v%が好ましい。

- 5 また、本注射剤には一般に注射剤に使用される添加剤、例えば安定化剤（例、アスコルビン酸、ピロ亜硫酸ナトリウム等）、界面活性剤（例、ポリソルベート80、マクロゴール等）、可溶剤（例、グリセリン、エタノール等）、緩衝剤（例、リン酸及びそのアルカリ金属塩、クエン酸及びそのアルカリ金属塩等）、等張化剤（例、塩化ナトリウム、塩化カリウム等）、分散剤（例、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、デキストリン）、pH調節剤（例、塩酸、水酸化ナトリウム等）、保存剤（例、パラオキシ安息香酸エチル、安息香酸等）、溶剤（例、濃グリセリン、メグルミン等）、溶解補助剤（例、プロピレングリコール、白糖等）、無痛化剤（例、ブドウ糖、ベンジルアルコール等）などを適宜配合することができる。これらの添加剤は一般に注射剤に通常
- 10
- 15 用いられる割合で配合される。

注射剤は、pH調節剤の添加により、pH2～12好ましくはpH2.5～8.0に調整するのがよい。

- 注射剤は本発明の化合物または併用薬物と所望により安息香酸塩又は／およびサリチル酸塩の双方を、また必要により上記添加剤を水に溶解することにより得られる。これらの溶解はどのような順序で行ってもよく、従来の注射剤の製法と同様に適宜行うことができる。
- 20

注射用水溶液は加温するのがよく、また通常の注射剤と同様にたとえば濾過滅菌、高圧加熱滅菌などを行うことにより注射剤として供することができる。

- 注射用水溶液は、例えば100～121℃の条件で5～30分高圧加熱滅菌
- 25 するのがよい。

さらに多回分割投与製剤として使用できるように、溶液の抗菌性を付与した製剤としてもよい。

〔2〕徐放性製剤又は速放性製剤およびその調製

本発明の化合物または併用薬物を含んでなる核を所望により水不溶性物質や膨潤性ポリマーなどの被膜剤で被覆してなる徐放性製剤が好ましい。例えば、1日1回投与型の経口投与用徐放性製剤が好ましい。

被膜剤に用いられる水不溶性物質としては、例えばエチルセルロース、ブチルセルロースなどのセルロースエーテル類、セルロースアセテート、セルロースプロピオネートなどのセルロースエステル類、ポリビニルアセテート、ポリビニルブチレートなどのポリビニルエステル類、アクリル酸/メタクリル酸共重合体、メチルメタクリレート共重合体、エトキシエチルメタクリレート/シンナモエチルメタクリレート/アミノアルキルメタクリレート共重合体、ポリ
5 アクリル酸、ポリメタクリル酸、メタクリル酸アルキルアミド共重合体、ポリ
(メタクリル酸メチル)、ポリメタクリレート、ポリメタクリルアミド、アミ
10 ノアルキルメタクリレート共重合体、ポリ(メタクリル酸アンヒドリド)、グ
リシジルメタクリレート共重合体、とりわけオイドラギットRS-100, R
L-100, RS-30D, RL-30D, RL-PO, RS-PO (アクリ
15 ル酸エチル・メタアクリル酸メチル・メタアクリル酸塩化トリメチル・アンモ
ニウムエチル共重合体)、オイドラギットNE-30D (メタアクリル酸メチ
ル・アクリル酸エチル共重合体) などのオイドラギット類 (ローム・ファーマ
社) などのアクリル酸系ポリマー、硬化ヒマシ油 (例、ラブリーワックス (フ
ロイント産業) など) などの硬化油、カルナバワックス、脂肪酸グリセリンエ
20 ステル、パラフィンなどのワックス類、ポリグリセリン脂肪酸エステル等が挙
げられる。

膨潤性ポリマーとしては、酸性の解離基を有し、pH依存性の膨潤を示すポリマーが好ましく、胃内のような酸性領域では膨潤が少なく、小腸や大腸などの中性領域で膨潤が大きくなる酸性の解離基を有するポリマーが好ましい。

25 このような酸性の解離基を有し、pH依存性の膨潤を示すポリマーとしては、例えばカーボマー (Carbomer) 934P、940、941、974P、980、1342等、ポリカーボフィル (polycarbophil)、カルシウムポリカーボフィル (calcium polycarbophil) (前記はいずれもBFグッドリッチ社製)、

ハイビスワコー103、104、105、304（いずれも和光純薬（株）製）などの架橋型ポリアクリル酸重合体が挙げられる。

徐放性製剤に用いられる被膜剤は親水性物質をさらに含んでもよい。

該親水性物質としては、例えばプルラン、デキストリン、アルギン酸アルカリ金属塩などの硫酸基を有していてもよい多糖類、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、カルボキシメチルセルロースナトリウムなどのヒドロキシアルキル基又はカルボキシアルキル基を有する多糖類、メチルセルロース、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、ポリエチレングリコールなどが挙げられる。

10 徐放性製剤の被膜剤における水不溶性物質の含有率は約30ないし約90%（w/w）、好ましくは約35ないし約80%（w/w）、さらに好ましくは約40ないし75%（w/w）、膨潤性ポリマーの含有率は約3ないし約30%（w/w）、好ましくは約3ないし約15%（w/w）である。被膜剤は親水性物質をさらに含んでいてもよく、その場合被膜剤における親水性物質の含有率は約50%
15 （w/w）以下、好ましくは約5～約40%（w/w）、さらに好ましくは約5～約35%（w/w）である。ここで上記%（w/w）は被膜剤液から溶媒（例、水、メタノール、エタノール等の低級アルコール等）を除いた被膜剤組成物に対する重量%を示す。

徐放性製剤は、以下に例示するように薬物を含む核を調製し、次いで得られた核を、水不溶性物質や膨潤性ポリマーなどを加熱溶解あるいは溶媒に溶解又は分散させた被膜剤液で被覆することにより製造される。

I. 薬剤を含む核の調製。

被膜剤で被覆される薬物を含む核（以下、単に核と称することがある）の形態は特に制限されないが、好ましくは顆粒あるいは細粒などの粒子状に形成される。
25

核が顆粒又は細粒の場合、その平均粒子径は、好ましくは約150ないし2,000 μm 、さらに好ましくは約500ないし約1,400 μm である。

核の調製は通常の製造方法で実施することができる。例えば、薬物に適当な

賦形剤、結合剤、崩壊剤、滑沢剤、安定化剤等を混合し、湿式押し出し造粒法、流動層造粒法などにより調製する。

核の薬物含量は、約0.5ないし約95% (w/w)、好ましくは約5.0ないし約80% (w/w)、さらに好ましくは約30ないし約70% (w/w) である。

5 核に含まれる賦形剤としては、例えば白糖、乳糖、マンニトール、グルコースなどの糖類、澱粉、結晶セルロース、リン酸カルシウム、コーンスターチなどが用いられる。中でも、結晶セルロース、コーンスターチが好ましい。

結合剤としては、例えばポリビニルアルコール、ヒドロキシプロピルセルロース、ポリエチレングリコール、ポリビニルピロリドン、プルロニックF68、
10 アラビアゴム、ゼラチン、澱粉などが用いられる。崩壊剤としては、例えばカルボキシメチルセルロースカルシウム (ECG505)、クロスカルメロースナトリウム (Ac-Di-Sol)、架橋型ポリビニルピロリドン (クロスポビドン)、低置換度ヒドロキシプロピルセルロース (L-HPC) などが用いられる。中でも、ヒドロキシプロピルセルロース、ポリビニルピロリドン、低置換度ヒドロキシプロピルセルロースが好ましい。
15 滑沢剤、凝集防止剤としては例えばタルク、ステアリン酸マグネシウムおよびその無機塩、また潤滑剤としてポリエチレングリコールなどが用いられる。安定化剤としては酒石酸、クエン酸、コハク酸、フマル酸、マレイン酸などの酸が用いられる。

核は上記製造法以外にも、例えば核の中心となる不活性担体粒子上に水、低
20 級アルコール (例、メタノール、エタノールなど) 等の適当な溶媒に溶解した結合剤をスプレーしながら、薬物あるいはこれと賦形剤、滑沢剤などとの混合物を少量ずつ添加して行なう転動造粒法、パンコーティング法、流動層コーティング法や熔融造粒法によっても調製することができる。不活性担体粒子としては、例えば白糖、乳糖、澱粉、結晶セルロース、ワックス類で製造されたもの
25 のが使用でき、その平均粒子径は約100 μm ないし約1,500 μm であるものが好ましい。

核に含まれる薬物と被膜剤とを分離するために、防護剤で核の表面を被覆してもよい。防護剤としては、例えば前記親水性物質や、水不溶性物質等が用い

られる。防護剤は、好ましくはポリエチレングリコールやヒドロキシアルキル基又はカルボキシアルキル基を有する多糖類、より好ましくはヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースが用いられる。該防護剤には安定化剤として酒石酸、クエン酸、コハク酸、フマル酸、マレイン酸等の酸や、タルクなどの滑沢剤を含んでいてもよい。防護剤を用いる場合、その被覆量は核に対して約1ないし約15% (w/w)、好ましくは約1ないし約10% (w/w)、さらに好ましくは約2ないし約8% (w/w) である。

防護剤は通常のコーティング法により被覆することができ、具体的には、防護剤を例えば流動層コーティング法、パンコーティング法等により核にスプレーコーティングすることで被覆することができる。

II. 核の被膜剤による被覆

前記 I で得られた核を、前記水不溶性物質及び pH 依存性の膨潤性ポリマー、および親水性物質を加熱溶解あるいは溶媒に溶解又は分散させた被膜剤液により被覆することにより徐放性製剤が製造される。

核の被膜剤液による被覆方法として、例えば噴霧コーティングする方法などが挙げられる。

被膜剤液中の水不溶性物質、膨潤性ポリマー又は親水性物質の組成比は、被膜中の各成分の含有率がそれぞれ前記含有率となるように適宜選ばれる。

被膜剤の被覆量は、核（防護剤の被覆量を含まない）に対して約1ないし約90% (w/w)、好ましくは約5ないし約50% (w/w)、さらに好ましくは約5ないし35% (w/w) である。

被膜剤液の溶媒としては水又は有機溶媒を単独であるいは両者の混液を用いることができる。混液を用いる際の水と有機溶媒との混合比（水／有機溶媒：重量比）は、1ないし100%の範囲で変化させることができ、好ましくは1ないし約30%である。該有機溶媒としては、水不溶性物質を溶解するものであれば特に限定されないが、例えばメチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、n-ブチルアルコール等の低級アルコール、アセトンな

どの低級アルカノン、アセトニトリル、クロロホルム、メチレンクロライドなどが用いられる。このうち低級アルコールが好ましく、エチルアルコール、イソプロピルアルコールが特に好ましい。水及び水と有機溶媒との混液が被膜剤の溶媒として好ましく用いられる。この時、必要であれば被膜剤液中に被膜剤

5 液安定化のために酒石酸、クエン酸、コハク酸、フマル酸、マレイン酸などの酸を加えてもよい。

噴霧コーティングにより被覆する場合の操作は通常のコーティング法により実施することができ、具体的には、被膜剤液を例えば流動層コーティング法、パンコーティング法等により核にスプレーコーティングすることで実施することが

10 とができる。この時必要であれば、タルク、酸化チタン、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸カルシウム、軽質無水ケイ酸などを滑沢剤として、グリセリン脂肪酸エステル、硬化ヒマシ油、クエン酸トリエチル、セチルアルコール、ステアリルアルコールなどを可塑剤として添加してもよい。

被膜剤による被膜後、必要に応じてタルクなどの帯電防止剤を混合してもよい。

15 い。

速放性製剤は、液状（溶液、懸濁液、乳化物など）であっても固形状（粒子状、丸剤、錠剤など）であってもよい。速放性製剤としては、経口投与剤、注射剤など非経口投与剤が用いられるが、経口投与剤が好ましい。

速放性製剤は、通常、活性成分である薬物に加えて、製剤分野で慣用される担体、添加剤や賦形剤（以下、賦形剤と略称することがある）を含んでいてもよい。用いられる賦形剤は、製剤賦形剤として常用される賦形剤であれば特に限定されない。例えば経口固形製剤用の賦形剤としては、乳糖、デンプン、コーンスターチ、結晶セルロース（旭化成（株）製、アビセルPH101など）、

20 粉糖、グラニュー糖、マンニトール、軽質無水ケイ酸、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、L-システインなどが挙げられ、好ましくはコーンスターチおよびマンニトールなどが挙げられる。これらの賦形剤は一種又は二種以上を組み合わせて使用できる。賦形剤の含有量は速放性製剤全量に対して、例えば約

25 4.5～約99.4 w/w%、好ましくは約20～約98.5 w/w%、さらに

好ましくは約30～約97w/w%である。

速放性製剤における薬物の含量は、速放性製剤全量に対して、約0.5～約95%、好ましくは約1～約60%の範囲から適宜選択することができる。

速放性製剤が経口固型製剤の場合、通常上記成分に加えて、崩壊剤を含有する。このような崩壊剤としては、例えばカルボキシメチルセルロースカルシウム（五徳薬品製、ECG-505）、クロスカルメロースナトリウム（例えば、旭化成（株）製、アクジゾル）、クロスポビドン（例えば、BASF社製、コリドンCL）、低置換度ヒドロキシプロピルセルロース（信越化学（株））、カルボキシメチルスターチ（松谷化学（株））、カルボキシメチルスターチナトリウム（木村産業製、エキスプロタブ）、部分 α 化デンプン（旭化成（株）製、PCS）などが用いられ、例えば水と接触して吸水、膨潤、あるいは核を構成している有効成分と賦形剤との間にチャンネルを作るなどにより顆粒を崩壊させるものを用いることができる。これらの崩壊剤は、一種又は二種以上を組み合わせ使用できる。崩壊剤の配合量は、用いる薬物の種類や配合量、放出性の製剤設計などにより適宜選択されるが、速放性製剤全量に対して、例えば約0.05～約30w/w%、好ましくは約0.5～約15w/w%である。

速放性製剤が経口固型製剤である場合、経口固型製剤の場合には上記の組成に加えて、所望により固型製剤において慣用の添加剤をさらに含んでもよい。このような添加剤としては、例えば結合剤（例えば、ショ糖、ゼラチン、アラビアゴム末、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルピロリドン、プルラン、デキストリンなど）、滑沢剤（例えば、ポリエチレングリコール、ステアリン酸マグネシウム、タルク、軽質無水ケイ酸（例えば、アエロジル（日本アエロジル））、界面活性剤（例えば、アルキル硫酸ナトリウムなどのアニオン系界面活性剤、ポリオキシエチレン脂肪酸エステルおよびポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンヒマシ油誘導体等の非イオン系界面活性剤など）、着色剤（例えば、タール系色素、カラメル、ベンガラ、酸化チタン、リボフラビン類）、必要ならば、矯味剤（例え

ば、甘味剤、香料など)、吸着剤、防腐剤、湿潤剤、帯電防止剤などが用いられる。また、安定化剤として酒石酸、クエン酸、コハク酸、フマル酸などの有機酸を加えてもよい。

上記結合剤としては、ヒドロキシプロピルセルロース、ポリエチレングリコールおよびポリビニルピロリドンなどが好ましく用いられる。

速放性製剤は、通常の製剤の製造技術に基づき、前記各成分を混合し、必要により、さらに練合し、成型することにより調製することができる。上記混合は、一般に用いられる方法、例えば、混合、練合などにより行われる。具体的には、例えば速放性製剤を粒子状に形成する場合、前記徐放性製剤の核の調製法と同様の手法により、パーティクルグラニュレーター、万能練合機（畑鉄工所製）、流動層造粒機FD-5S（パウレック社製）等を用いて混合しその後、湿式押し出し造粒法、流動層造粒法などにより造粒することにより調製することができる。

このようにして得られた速放性製剤と徐放性製剤とは、そのままあるいは適宜、製剤賦形剤等と共に常法により別々に製剤化後、同時あるいは任意の投与間隔を挟んで組み合わせて投与する製剤としてもよく、また両者をそのままあるいは適宜、製剤賦形剤等と共に一つの経口投与製剤（例、顆粒剤、細粒剤、錠剤、カプセル等）に製剤化してもよい。両製剤を顆粒あるいは細粒に製して、同一のカプセル等に充填して経口投与用製剤としてもよい。

20 【3】 舌下錠、バツカル又は口腔内速崩壊剤およびその調製

舌下錠、バツカル製剤、口腔内速崩壊剤は錠剤などの固形製剤であってもよいし、口腔粘膜貼付錠（フィルム）であってもよい。

舌下錠、バツカル又は口腔内速崩壊剤としては、本発明の化合物または併用薬物と賦形剤とを含有する製剤が好ましい。また、滑沢剤、等張化剤、親水性担体、水分散性ポリマー、安定化剤などの補助剤を含有していてもよい。また、吸収を容易にし、生体内利用率を高めるために β -シクロデキストリン又は β -シクロデキストリン誘導体（例、ヒドロキシプロピル- β -シクロデキストリンなど）などを含有していてもよい。

上記賦形剤としては、乳糖、白糖、D-マンニトール、デンプン、結晶セル
ロース、軽質無水ケイ酸などが挙げられる。滑沢剤としてはステアリン酸マグ
ネシウム、ステアリン酸カルシウム、タルク、コロイドシリカなどが挙げられ、
特に、ステアリン酸マグネシウムやコロイドシリカが好ましい。等張化剤とし
ては塩化ナトリウム、グルコース、フルクトース、マンニトール、ソルビトール、
ラクトース、サッカロース、グリセリン、尿素などが挙げられ、特にマン
ニトールが好ましい。親水性担体としては結晶セルロース、エチルセルロース、
架橋性ポリビニルピロリドン、軽質無水珪酸、珪酸、リン酸二カルシウム、炭
酸カルシウムなどの膨潤性親水性担体が挙げられ、特に結晶セルロース（例、
微結晶セルロースなど）が好ましい。水分散性ポリマーとしてはガム（例、ト
ラガカントガム、アカシアガム、グアーガム）、アルギン酸塩（例、アルギン
酸ナトリウム）、セルロース誘導体（例、メチルセルロース、カルボキシメチ
ルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、
ヒドロキシプロピルメチルセルロース）、ゼラチン、水溶性デンプン、ポリア
クリル酸（例、カーボマー）、ポリメタクリル酸、ポリビニルアルコール、ポ
リエチレングリコール、ポリビニルピロリドン、ポリカーボフィル、アスコル
ビン酸パルミチン酸塩などが挙げられ、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、
ポリアクリル酸、アルギン酸塩、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース、ポ
リビニルピロリドン、ポリエチレングリコールなどが好ましい。特にヒドロキ
シプロピルメチルセルロースが好ましい。安定化剤としては、システイン、チ
オソルビトール、酒石酸、クエン酸、炭酸ナトリウム、アスコルビン酸、グリ
シン、亜硫酸ナトリウムなどが挙げられ、特に、クエン酸やアスコルビン酸が
好ましい。

舌下錠、パッカル又は口腔内速崩壊剤は、本発明の化合物または併用薬物と
賦形剤とを自体公知の方法により混合することにより製造することができる。
さらに、所望により上記した滑沢剤、等張化剤、親水性担体、水分散性ポリマ
ー、安定化剤、着色剤、甘味剤、防腐剤などの補助剤を混合してもよい。上記
成分を同時に若しくは時間差をおいて混合した後、加圧打錠成形することによ

り舌下錠、パッカル錠又は口腔内速崩壊錠が得られる。適度な硬度を得るため、打錠成形の過程の前後において必要に応じ水やアルコールなどの溶媒を用いて加温・湿潤させ、成形後、乾燥させて製造してもよい。

粘膜貼付錠（フィルム）に成型する場合は、本発明の化合物または併用薬物
5 および上記した水分散性ポリマー（好ましくは、ヒドロキシプロピルセルロー
ス、ヒドロキシプロピルメチルセルロース）、賦形剤などを水などの溶媒に溶
解させ、得られる溶液を流延させて(cast)フィルムとする。さらに、可塑剤、
安定剤、酸化防止剤、保存剤、着色剤、緩衝剤、甘味剤などの添加物を加えて
10 レングリコールなどのグリコール類を含有させたり、口腔の粘膜ライニングへ
のフィルムの接着を高めるため生物接着性ポリマー（例、ポリカルボフィル、
カルボポール）を含有させてもよい。流延は、非接着性表面に溶液を注ぎ、ド
クターブレードなどの塗布用具で均一な厚さ（好ましくは10～1000ミク
ロン程度）にそれを広げ、次いで溶液を乾燥してフィルムを形成することによ
15 り達成される。このように形成されたフィルムは室温若しくは加温下乾燥させ、
所望の表面積に切断すればよい。

好ましい口腔内速崩壊剤としては、本発明の化合物または併用薬物と、本発
明の化合物または併用薬物とは不活性である水溶性若しくは水拡散性キャリヤ
ーとの網状体からなる固体状の急速拡散投与剤が挙げられる。該網状体は、本
20 発明の化合物または併用薬物を適当な溶媒に溶解した溶液とから構成されてい
る固体状の該組成物から溶媒を昇華することによって得られる。

該口腔内速崩壊剤の組成物中には、本発明の化合物または併用薬物に加えて、
マトリックス形成剤と二次成分とを含んでいるのが好ましい。

該マトリックス形成剤としてはゼラチン類、デキストリン類ならびに大豆、
25 小麦ならびにオオバコ(psyllium)種子蛋白などの動物性蛋白類若しくは植物性
タンパク類；アラビアゴム、グアーガム、寒天ならびにキサンタンなどのゴム
質物質；多糖類；アルギン酸類；カルボキシメチルセルロース類；カラゲナン
類；デキストラン類；ペクチン類；ポリビニルピロリドンなどの合成ポリマー

類；ゼラチン-アラビアゴムコンプレックスなどから誘導される物質が含まれる。さらに、マンニトール、デキストロース、ラクトース、ガラクトースならびにトレハロースなどの糖類；シクロデキストリンなどの環状糖類；リン酸ナトリウム、塩化ナトリウムならびにケイ酸アルミニウムなどの無機塩類；グリシン、L-アラニン、L-アスパラギン酸、L-グルタミン酸、L-ヒドロシキプロリン、L-イソロイシン、L-ロイシンならびにL-フェニルアラニンなどの炭素原子数が2から12までのアミノ酸などが含まれる。

マトリックス形成剤は、その1種若しくはそれ以上を、固形化の前に、溶液又は懸濁液中に導入することができる。かかるマトリックス形成剤は、界面活性剤に加えて存在していてもよく、また界面活性剤が排除されて存在していてもよい。マトリックス形成剤はそのマトリックスを形成することに加えて、本発明の化合物または併用薬物の拡散状態をその溶液又は懸濁液中に維持する助けをすることができる。

保存剤、酸化防止剤、界面活性剤、増粘剤、着色剤、pH調整剤、香料、甘味料若しくは食味マスキング剤などの二次成分を組成物中に含有してよい。適当な着色剤としては、赤色、黒色ならびに黄色酸化鉄類およびエリス・アンド・エベラールド社のFD&Cブルー2号ならびにFD&Cレッド40号などのFD&C染料が挙げられる。適当な香料には、ミント、ラズベリー、甘草、オレンジ、レモン、グレープフルーツ、カラメル、バニラ、チェリーならびにグレープフレーバーおよびこれらを組合せたものが含まれる。適当なpH調整剤は、クエン酸、酒石酸、リン酸、塩酸およびマレイン酸が含まれる。適当な甘味料としてはアスパルテーム、アセスルフェームKならびにタウマチンなどが含まれる。適当な食味マスキング剤としては、重炭酸ナトリウム、イオン交換樹脂、シクロデキストリン包接化合物、吸着質物質ならびにマイクロカプセル化アボモルフィンが含まれる。

製剤には通常約0.1～約50重量%、好ましくは約0.1～約30重量%の本発明の化合物または併用薬物を含み、約1分～約60分の間、好ましくは、約1分～約15分の間、より好ましくは約2分～約5分の間に（水に）本発明

の化合物または併用薬物の90%以上を溶解させることが可能な製剤（上記、舌下錠、バツカルなど）や、口腔内に入れられて1ないし60秒以内に、好ましくは1ないし30秒以内に、さらに好ましくは1ないし10秒以内に崩壊する口腔内速崩壊剤が好ましい。

- 5 上記賦形剤の製剤全体に対する含有量は、約10～約99重量%、好ましくは約30～約90重量%である。 β -シクロデキストリン又は β -シクロデキストリン誘導体の製剤全体に対する含有量は0～約30重量%である。滑沢剤の製剤全体に対する含有量は、約0.01～約10重量%、好ましくは約1～約5重量%である。等張化剤の製剤全体に対する含有量は、約0.1～約90
- 10 重量%、好ましくは、約10～約70重量%である。親水性担体の製剤全体に対する含有量は約0.1～約50重量%、好ましくは約10～約30重量%である。水分散性ポリマーの製剤全体に対する含有量は、約0.1～約30重量%、好ましくは約10～約25重量%である。安定化剤の製剤全体に対する含有量は約0.1～約10重量%、好ましくは約1～約5重量%である。上記
- 15 製剤はさらに、着色剤、甘味剤、防腐剤などの添加剤を必要に応じ含有していてもよい。

- 本発明の併用剤の投与量は、本発明の化合物の種類、年齢、体重、症状、剤形、投与方法、投与期間などにより異なるが、例えば、糖尿病患者（成人、体重約60kg）一人あたり、通常、本発明の化合物および併用薬物として、そ
- 20 れぞれ1日約0.01～約1000mg/kg、好ましくは約0.01～約100mg/kg、より好ましくは約0.1～約100mg/kg、とりわけ約0.1～約50mg/kgを、なかでも約1.5～約30mg/kgを1日1回から数回に分けて静脈投与される。もちろん、前記したように投与量は種々の条件で変動するので、前記投与量より少ない量で十分な場合もあり、また範囲を超えて
- 25 投与する必要のある場合もある。

併用薬物は、副作用が問題とならない範囲でどのような量を設定することも可能である。併用薬物としての一日投与量は、症状の程度、投与対象の年齢、性別、体重、感受性差、投与の時期、間隔、医薬製剤の性質、調剤、種類、有

効成分の種類などによって異なり、特に限定されないが、薬物の量として通常、たとえば経口投与で哺乳動物1kg体重あたり約0.001~2000mg、好ましくは約0.01~500mg、さらに好ましくは、約0.1~100mg程度であり、これを通常1日1~4回に分けて投与する。

- 5 本発明の併用剤を投与するに際しては、本発明の化合物と併用薬物とを同時期に投与してもよいが、併用薬物を先に投与した後、本発明の化合物を投与してもよいし、本発明の化合物を先に投与し、その後で併用薬物を投与してもよい。時間差をおいて投与する場合、時間差は投与する有効成分、剤形、投与方法により異なるが、例えば、併用薬物を先に投与する場合、併用薬物を投与し
- 10 た後1分~3日以内、好ましくは10分~1日以内、より好ましくは15分~1時間以内に本発明の化合物を投与する方法が挙げられる。本発明の化合物を先に投与する場合、本発明の化合物を投与した後、1分~1日以内、好ましくは10分~6時間以内、より好ましくは15分から1時間以内に併用薬物を投与する方法が挙げられる。
- 15 好ましい投与方法としては、例えば、経口投与製剤に製形された併用薬物約0.001~200mg/kgを経口投与し、約15分後に経口投与製剤に製形された本発明の化合物 約0.005~100mg/kgを1日量として経口投与する。

- 20 本発明で用いられるG蛋白質共役型レセプター蛋白質（GRP40）は、配列番号：1、配列番号：3、配列番号：5、配列番号：7または配列番号：9で表わされるアミノ酸配列と同一もしくは実質的に同一のアミノ酸配列を含有するレセプター蛋白質である。

- 25 GRP40は、例えば、ヒトや哺乳動物（例えば、モルモット、ラット、マウス、ウサギ、ブタ、ヒツジ、ウシ、サルなど）のあらゆる細胞（例えば、脾細胞、神経細胞、グリア細胞、膵臓β細胞、膵臓ランゲルハンス島、骨髄細胞、メサングウム細胞、ランゲルハンス細胞、表皮細胞、上皮細胞、内皮細胞、繊維芽細胞、繊維細胞、筋細胞、脂肪細胞、免疫細胞（例、マクロファージ、T

- 細胞、B細胞、ナチュラルキラー細胞、肥満細胞、好中球、好塩基球、好酸球、単球)、巨核球、滑膜細胞、軟骨細胞、骨細胞、骨芽細胞、破骨細胞、乳腺細胞、肝細胞もしくは間質細胞、またはこれら細胞の前駆細胞、幹細胞もしくはガン細胞など)や血球系の細胞、またはそれらの細胞が存在するあらゆる組織、
- 5 例えば、脳、脳の各部位(例、嗅球、扁桃核、大脳基底球、海馬、視床、視床下部、視床下核、大脳皮質、延髄、小脳、後頭葉、前頭葉、側頭葉、被殻、尾状核、脳梁、黒質)、脊髄、下垂体、胃、脾臓、腎臓、肝臓、生殖腺、甲状腺、胆のう、骨髄、副腎、皮膚、筋肉、肺、消化管(例、大腸、小腸)、血管、心臓、胸腺、脾臓、顎下腺、末梢血、末梢血球、前立腺、睾丸、精巣、卵巣、胎盤、子宮、骨、関節、骨格筋などに由来する蛋白質であってもよく、また合成蛋白質であってもよい。特に、GPR40は脾臓ランゲルハンス島に高発現している。
- 10

- 配列番号: 1、配列番号: 3、配列番号: 5、配列番号: 7または配列番号: 9で表わされるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列としては、例
- 15 えば、配列番号: 1、配列番号: 3、配列番号: 5、配列番号: 7または配列番号: 9で表わされるアミノ酸配列と約85%以上、好ましくは90%以上、より好ましくは約95%以上の相同性を有するアミノ酸配列などが挙げられる。

- 本発明の配列番号: 1、配列番号: 3、配列番号: 5、配列番号: 7または配列番号: 9で表わされるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を含有
- 20 する蛋白質としては、例えば、配列番号: 1、配列番号: 3、配列番号: 5、配列番号: 7または配列番号: 9で表わされるアミノ酸配列と実質的に同一のアミノ酸配列を有し、配列番号: 1、配列番号: 3、配列番号: 5、配列番号: 7または配列番号: 9で表わされるアミノ酸配列からなる蛋白質と実質的に同質の活性を有する蛋白質などが好ましい。

- 25 実質的に同質の活性としては、例えば、リガンド結合活性、シグナル情報伝達作用などが挙げられる。実質的に同質とは、それらの活性が性質的に同質であることを示す。したがって、リガンド結合活性やシグナル情報伝達作用などの活性が同等(例、約0.01~100倍、好ましくは約0.5~20倍、よ

り好ましくは約0.5～2倍)であることが好ましいが、これらの活性の程度や蛋白質の分子量などの量的要素は異なってもよい。

リガンド結合活性やシグナル情報伝達作用などの活性の測定は、自体公知の方法に準じて行なうことができるが、例えば、後に記載するスクリーニング方法に従って測定することができる。

また、GPR40としては、a)配列番号：1、配列番号：3、配列番号：5、配列番号：7または配列番号：9で表わされるアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～30個程度、より好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数個（1～5個））のアミノ酸が欠失したアミノ酸配列、b)配列番号：1、配列番号：3、配列番号：5、配列番号：7または配列番号：9で表わされるアミノ酸配列に1または2個以上（好ましくは、1～30個程度、より好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数個（1～5個））のアミノ酸が付加したアミノ酸配列、c)配列番号：1、配列番号：3、配列番号：5、配列番号：7または配列番号：9で表わされるアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～30個程度、より好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数個（1～5個））のアミノ酸が他のアミノ酸で置換されたアミノ酸配列、またはd)それらを組み合わせたアミノ酸配列を含有する蛋白質なども用いられる。

本明細書におけるGPR40は、ペプチド標記の慣例に従って、左端がN末端（アミノ末端）、右端がC末端（カルボキシル末端）である。配列番号：1で表わされるアミノ酸配列を含有するGPR40をはじめとするGPR40は、C末端がカルボキシル基（ $-\text{COOH}$ ）、カルボキシレート（ $-\text{COO}^-$ ）、アミド（ $-\text{CONH}_2$ ）またはエステル（ $-\text{COOR}_x$ ）の何れであってもよい。

ここでエステルにおける R_x としては、例えば、メチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピルもしくは n -ブチルなどの C_{1-6} アルキル基、例えば、シクロペンチル、シクロヘキシルなどの C_{3-8} シクロアルキル基、例えば、フェニル、 α -ナフチルなどの C_{6-12} アリール基、例えば、ベンジル、フェネチルなどのフェニル- C_{1-2} アルキル基もしくは α -ナフチルメチルなどの α -

ナフチル-C₁₋₂アルキル基などのC₇₋₁₄アラルキル基のほか、経口用エステルとして汎用されるピバロイルオキシメチル基などが用いられる。

GPR40がC末端以外にカルボキシル基（またはカルボキシレート）を有している場合、カルボキシル基がアミド化またはエステル化されているものも
5 本発明のGPR40に含まれる。この場合のエステルとしては、例えば上記したC末端のエステルなどが用いられる。

さらに、GPR40には、上記した蛋白質において、N末端のメチオニン残基のアミノ基が保護基（例えば、ホルミル基、アセチルなどのC₂₋₆アルカノイル基などのC₁₋₆アシル基など）で保護されているもの、N端側が生体内で
10 切断され生成したグルタミル基がピログルタミン酸化したもの、分子内のアミノ酸の側鎖上の置換基（例えば、-OH、-SH、アミノ基、イミダゾール基、インドール基、グアニジノ基など）が適当な保護基（例えば、ホルミル基、アセチルなどのC₂₋₆アルカノイル基などのC₁₋₆アシル基など）で保護されているもの、あるいは糖鎖が結合したいわゆる糖蛋白質などの複合蛋白質なども
15 含まれる。

GPR40の具体例としては、例えば、配列番号：1で表わされるアミノ酸配列を含有するマウスGPR40、配列番号：3で表わされるアミノ酸配列を含有するラットGPR40、配列番号：5で表わされるアミノ酸配列を含有するヒトGPR40、配列番号：7で表わされるアミノ酸配列を含有するカニク
20 イザルGPR40、配列番号：9で表わされるアミノ酸配列を含有するハムスターGPR40などが用いられる。このうちマウスGPR40、ラットGPR40、カニクイザルGPR40およびハムスターGPR40は新規な蛋白質である。ヒトGPR40は、WO2000-22129、Biochem Biophys Res Commun. 1997, Oct 20; 239
25 (2) : 543-547に記載されている公知の蛋白質である。

GPR40の部分ペプチド（以下、部分ペプチドと略記する場合がある）としては、上記したGPR40の部分ペプチドであれば何れのものであってもよいが、例えば、GPR40の蛋白質分子のうち、細胞膜の外に露出している部

位であって、実質的に同質のレセプター結合活性を有するものなどが用いられる。

具体的には、配列番号：1、配列番号：3、配列番号：5、配列番号：7または配列番号：9で表わされるアミノ酸配列を有するGPR40の部分ペプチドとしては、疎水性プロット解析において細胞外領域（親水性（Hydrophilic）部位）であると分析された部分を含むペプチドである。また、疎水性（Hydrophobic）部位を一部を含むペプチドも同様に用いることができる。個々のドメインを個別に含むペプチドも用い得るが、複数のドメインを同時に含む部分のペプチドでも良い。

10 本発明の部分ペプチドのアミノ酸の数は、上記した本発明のレセプター蛋白質の構成アミノ酸配列のうち少なくとも20個以上、好ましくは50個以上、より好ましくは100個以上のアミノ酸配列を有するペプチドなどが好ましい。

実質的に同一のアミノ酸配列とは、これらアミノ酸配列と約85%以上、好ましくは約90%以上、より好ましくは約95%以上の相同性を有するアミノ酸配列を示す。

ここで、「実質的に同質のレセプター活性」とは、上記と同意義を示す。「実質的に同質のレセプター活性」の測定は上記と同様に行なうことができる。また、本発明の部分ペプチドは、上記アミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～10個程度、さらに好ましくは数個（1～5個））のアミノ酸が欠失し、または、そのアミノ酸配列に1または2個以上（好ましくは、1～20個程度、より好ましくは1～10個程度、さらに好ましくは数個（1～5個））のアミノ酸が付加し、または、そのアミノ酸配列中の1または2個以上（好ましくは、1～10個程度、より好ましくは数個、さらに好ましくは1～5個程度）のアミノ酸が他のアミノ酸で置換されていてもよい。

25 また、本発明の部分ペプチドはC末端がカルボキシル基（ $-\text{COOH}$ ）、カルボキシレート（ $-\text{COO}^-$ ）、アミド（ $-\text{CONH}_2$ ）またはエステル（ $-\text{COOR}$ ）の何れであってもよい。本発明の部分ペプチドがC末端以外にカルボキシル基（またはカルボキシレート）を有している場合、カルボキシル基が

アミド化またはエステル化されているものも本発明の部分ペプチドに含まれる。この場合のエステルとしては、例えば上記したC末端のエステルなどが用いられる。

さらに、本発明の部分ペプチドには、上記したGPR40と同様に、N末端
5 のメチオニン残基のアミノ基が保護基で保護されているもの、N端側が生体内で切断され生成したグルタミン残基がピログルタミン酸化したもの、分子内のアミノ酸の側鎖上の置換基が適当な保護基で保護されているもの、あるいは糖鎖が結合したいわゆる糖ペプチドなどの複合ペプチドなども含まれる。

GPR40またはその部分ペプチドの塩としては、酸または塩基との生理学的に許容される塩が挙げられ、とりわけ生理学的に許容される酸付加塩が好ましい。この様な塩としては、例えば、無機酸（例えば、塩酸、リン酸、臭化水素酸、硫酸）との塩、あるいは有機酸（例えば、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、蔞酸、安息香酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸）との塩などが用いられる。

15 GPR40またはその塩は、上記したヒトや哺乳動物の細胞または組織から自体公知のレセプター蛋白質の精製方法によって製造することもできるし、後に記載するGPR40をコードするDNAを含有する形質転換体を培養することによっても製造することができる。また、後に記載する蛋白質合成法またはこれに準じて製造することもできる。

20 ヒトや哺乳動物の組織または細胞から製造する場合、ヒトや哺乳動物の組織または細胞をホモジナイズした後、酸などで抽出を行ない、該抽出液を逆相クロマトグラフィー、イオン交換クロマトグラフィーなどのクロマトグラフィーを組み合わせることにより精製単離することができる。

GPR40もしくはその部分ペプチドまたはその塩またはそのアミド体の合成には、通常市販の蛋白質合成用樹脂を用いることができる。そのような樹脂
25 としては、例えば、クロロメチル樹脂、ヒドロキシメチル樹脂、ベンズヒドリルアミン樹脂、アミノメチル樹脂、4-ベンジルオキシベンジルアルコール樹脂、4-メチルベンズヒドリルアミン樹脂、PAM樹脂、4-ヒドロキシメチ

ルメチルフェニルアセトアミドメチル樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、4-
(2', 4'-ジメトキシフェニル-ヒドロキシメチル) フェノキシ樹脂、4-
(2', 4'-ジメトキシフェニル-Fmocアミノエチル) フェノキシ樹脂
などを挙げることができる。このような樹脂を用い、 α -アミノ基と側鎖官
5 能基を適当に保護したアミノ酸を、目的とする蛋白質の配列通りに、自体公知
の各種縮合方法に従い、樹脂上で縮合させる。反応の最後に樹脂から蛋白質を
切り出すと同時に各種保護基を除去し、さらに高希釈溶液中で分子内ジスルフ
イド結合形成反応を実施し、目的の蛋白質またはそのアミド体を取得する。

上記した保護アミノ酸の縮合に関しては、蛋白質合成に使用できる各種活性
10 化試薬を用いることができるが、特に、カルボジイミド類がよい。カルボジイ
ミド類としては、DCC、N, N'-ジイソプロピルカルボジイミド、N-エ
チル-N'-(3-ジメチルアミノプロリル) カルボジイミドなどが用いられ
る。これらによる活性化にはラセミ化抑制添加剤（例えば、HOBt、HOObt）
とともに保護アミノ酸を直接樹脂に添加するか、または、対称酸無水物ま
15 たはHOBtエステルあるいはHOObtエステルとしてあらかじめ保護アミ
ノ酸の活性化を行なった後に樹脂に添加することができる。

保護アミノ酸の活性化や樹脂との縮合に用いられる溶媒としては、蛋白質縮
合反応に使用しうることが知られている溶媒から適宜選択されうる。例えば、
N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、N-メチル
20 ピロリドンなどの酸アミド類、塩化メチレン、クロロホルムなどのハロゲン化
炭化水素類、トリフルオロエタノールなどのアルコール類、ジメチルスルホキ
シドなどのスルホキシド類、ピリジン、ジオキサン、テトラヒドロフランなど
のエーテル類、アセトニトリル、プロピオニトリルなどのニトリル類、酢酸メ
チル、酢酸エチルなどのエステル類あるいはこれらの適宜の混合物などが用い
25 られる。反応温度は蛋白質結合形成反応に使用され得ることが知られている範
囲から適宜選択され、通常約-20~50℃の範囲から適宜選択される。活性
化されたアミノ酸誘導体は通常1.5~4倍過剰で用いられる。ニンヒドリン
反応を用いたテストの結果、縮合が不十分な場合には保護基の脱離を行うこと

なく縮合反応を繰り返すことにより十分な縮合を行なうことができる。反応を繰り返しても十分な縮合が得られないときには、無水酢酸またはアセチルイミダゾールを用いて未反応アミノ酸をアセチル化することができる。

原料のアミノ基の保護基としては、例えば、Z、Boc、tert-ペンチルオキシカルボニル、イソボルニルオキシカルボニル、4-メトキシベンジルオキシカルボニル、Cl-Z、Br-Z、アダマンチルオキシカルボニル、トリフルオロアセチル、フタロイル、ホルミル、2-ニトロフェニルスルフェニル、ジフェニルホスフィノチオイル、Fmocなどが用いられる。

カルボキシル基は、例えば、アルキルエステル化（例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル、tert-ブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、2-アダマンチルなどの直鎖状、分枝状もしくは環状アルキルエステル化）、アラルキルエステル化（例えば、ベンジルエステル、4-ニトロベンジルエステル、4-メトキシベンジルエステル、4-クロロベンジルエステル、ベンズヒドリルエステル化）、フェナシルエステル化、ベンジルオキシカルボニルヒドラジド化、tert-ブトキシカルボニルヒドラジド化、トリチルヒドラジド化などによって保護することができる。

セリンの水酸基は、例えば、エステル化またはエーテル化によって保護することができる。このエステル化に適する基としては、例えば、アセチル基などの低級アルカノイル基、ベンゾイル基などのアロイル基、ベンジルオキシカルボニル基、エトキシカルボニル基などの炭酸から誘導される基などが用いられる。また、エーテル化に適する基としては、例えば、ベンジル基、テトラヒドロピラニル基、tert-ブチル基などである。

チロシンのフェノール性水酸基の保護基としては、例えば、Bzl、Cl₂-Bzl、2-ニトロベンジル、Br-Z、tert-ブチルなどが用いられる。

ヒスチジンのイミダゾールの保護基としては、例えば、Tos、4-メトキシ-2, 3, 6-トリメチルベンゼンスルホニル、DNP、ベンジルオキシメチル、Bum、Boc、Trt、Fmocなどが用いられる。

原料のカルボキシル基の活性化されたものとしては、例えば、対応する酸無

水物、アジド、活性エステル〔アルコール（例えば、ペンタクロロフェノール、
2, 4, 5-トリクロロフェノール、2, 4-ジニトロフェノール、シアノメ
チルアルコール、パラニトロフェノール、HONB、N-ヒドロキシスクシミ
ド、N-ヒドロキシフタルイミド、HOBt）とのエステル〕などが用いられ
5 る。

原料のアミノ基の活性化されたものとしては、例えば、対応するリン酸アミ
ドが用いられる。

保護基の除去（脱離）方法としては、例えば、Pd-黒あるいはPd-炭素
などの触媒の存在下での水素気流中での接触還元や、また、無水フッ化水素、
10 メタンスルホン酸、トリフルオロメタンスルホン酸、トリフルオロ酢酸あるい
はこれらの混合液などによる酸処理や、ジイソプロピルエチルアミン、トリエ
チルアミン、ピペリジン、ピペラジンなどによる塩基処理、また液体アンモニ
ア中ナトリウムによる還元なども用いられる。上記酸処理による脱離反応は、
一般に約-20~40℃の温度で行なわれるが、酸処理においては、例えば、
15 アニソール、フェノール、チオアニソール、メタクレゾール、パラクレゾール、
ジメチルスルフィド、1, 4-ブタンジチオール、1, 2-エタンジチオール
などのようなカチオン捕捉剤の添加が有効である。また、ヒスチジンのイミダ
ゾール保護基として用いられる2, 4-ジニトロフェニル基はチオフェノール
処理により除去され、トリプトファンのインドール保護基として用いられるホル
20 ルミル基は上記の1, 2-エタンジチオール、1, 4-ブタンジチオールなど
の存在下の酸処理による脱保護以外に、希水酸化ナトリウム溶液、希アンモニ
アなどによるアルカリ処理によっても除去される。

原料の反応に関与すべきでない官能基の保護ならびに保護基、およびその保
護基の脱離、反応に関与する官能基の活性化などは公知の基または公知の手段
25 から適宜選択しうる。

蛋白質のアミド体を得る別の方法としては、例えば、まず、カルボキシ末端
アミノ酸の α -カルボキシル基をアミド化して保護した後、アミノ基側にペプ
チド（蛋白質）鎖を所望の鎖長まで延ばした後、該ペプチド鎖のN末端の α -

アミノ基の保護基のみを除いた蛋白質とC末端のカルボキシル基の保護基のみを除去した蛋白質とを製造し、この両蛋白質を上記したような混合溶媒中で縮合させる。縮合反応の詳細については上記と同様である。縮合により得られた保護蛋白質を精製した後、上記方法によりすべての保護基を除去し、所望の粗蛋白質を得ることができる。この粗蛋白質は既知の各種精製手段を駆使して精製し、主要画分を凍結乾燥することで所望の蛋白質のアミド体を得ることができる。

蛋白質のエステル体を得るには、例えば、カルボキシ末端アミノ酸の α -カルボキシル基を所望のアルコール類と縮合しアミノ酸エステルとした後、蛋白質のアミド体と同様にして、所望の蛋白質のエステル体を得ることができる。

GPR40の部分ペプチドまたはその塩は、自体公知のペプチドの合成法に従って、あるいはGPR40を適当なペプチダーゼで切断することによって製造することができる。ペプチドの合成法としては、例えば、固相合成法、液相合成法のいずれによっても良い。すなわち、GPR40を構成し得る部分ペプチドもしくはアミノ酸と残余部分とを縮合させ、生成物が保護基を有する場合は保護基を脱離することにより目的のペプチドを製造することができる。公知の縮合方法や保護基の脱離としては、例えば、以下のa)～e)に記載された方法が挙げられる。

a) M. Bodanszky および M.A. Ondetti、ペプチド シンセシス (Peptide Synthesis), Interscience Publishers, New York (1966 年)

b) Schroeder および Luebke、ザ ペプチド (The Peptide), Academic Press, New York (1965 年)

c) 泉屋信夫他、ペプチド合成の基礎と実験、丸善(株) (1975 年)

d) 矢島治明 および榊原俊平、生化学実験講座 1、蛋白質の化学 IV、205、(1977 年)

e) 矢島治明監修、続医薬品の開発 第14巻 ペプチド合成 広川書店

また、反応後は通常の精製法、例えば、溶媒抽出・蒸留・カラムクロマトグラフィー・液体クロマトグラフィー・再結晶などを組み合わせて本発明の部分

ペプチドを精製単離することができる。上記方法で得られる部分ペプチドが遊離体である場合は、公知の方法によって適当な塩に変換することができるし、逆に塩で得られた場合は、公知の方法によって遊離体に変換することができる。

- 5 GPR40をコードするポリヌクレオチドとしては、上記したGPR40をコードする塩基配列（DNAまたはRNA、好ましくはDNA）を含有するものであればいかなるものであってもよい。該ポリヌクレオチドとしては、GPR40をコードするDNA、mRNA等のRNAであり、二本鎖であっても、一本鎖であってもよい。二本鎖の場合は、二本鎖DNA、二本鎖RNAまたは
- 10 DNA：RNAのハイブリッドでもよい。一本鎖の場合は、センス鎖（すなわち、コード鎖）であっても、アンチセンス鎖（すなわち、非コード鎖）であってもよい。

- GPR40をコードするポリヌクレオチドを用いて、例えば、公知の実験医学増刊「新PCRとその応用」15(7)、1997記載の方法またはそれに準じた方法により、GPR40のmRNAを定量することができる。
- 15

- GPR40をコードするDNAとしては、ゲノムDNA、ゲノムDNAライブラリー、上記した細胞・組織由来のcDNA、上記した細胞・組織由来のcDNAライブラリー、合成DNAのいずれでもよい。ライブラリーに使用するベクターは、バクテリオファージ、プラスミド、コスミド、ファージミドなど
- 20 いずれであってもよい。また、上記した細胞・組織より totalRNAまたはmRNA画分を調製したものをを用いて直接 Reverse Transcriptase Polymerase Chain

Reaction（以下、RT-PCR法と略称する）によって増幅することもできる。

- 25 具体的には、GPR40をコードするDNAとしては、例えば、配列番号：2、配列番号：4、配列番号：6、配列番号：8または配列番号：10で表わされる塩基配列を含有するDNA、または配列番号：2、配列番号：4、配列番号：6、配列番号：8または配列番号：10で表わされる塩基配列とハイス

トリンジエントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を有し、配列番号：1、配列番号：3、配列番号：5、配列番号：7または配列番号：9で表わされるアミノ酸配列からなるGPR40と実質的に同質の活性（例、リガンド結合活性、シグナル情報伝達作用など）を有するレセプター蛋白質をコードするDNA
5 Aであれば何れのものでもよい。

配列番号：2、配列番号：4、配列番号：6、配列番号：8または配列番号：10で表わされる塩基配列とハイブリダイズできるDNAとしては、例えば、配列番号：2、配列番号：4、配列番号：6、配列番号：8または配列番号：10で表わされる塩基配列と約85%以上、好ましくは約90%以上、より好ましくは約95%以上の相同性を有する塩基配列を含有するDNAなどが
10 用いられる。

ハイブリダイゼーションは、自体公知の方法あるいはそれに準じる方法、例えば、モレキュラー・クローニング（Molecular Cloning）2nd（J. Sambrook et al., Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989）に記載の方法などに従って
15 行なうことができる。また、市販のライブラリーを使用する場合、添付の使用説明書に記載の方法に従って行なうことができる。より好ましくは、ハイストリンジエントな条件に従って行なうことができる。

該ハイストリンジエントな条件とは、例えば、ナトリウム濃度が約19～40mM、好ましくは約19～20mMで、温度が約50～70℃、好ましくは
20 約60～65℃の条件を示す。特に、ナトリウム濃度が約19mMで温度が約6.5℃の場合が最も好ましい。

より具体的には、配列番号：1で表わされるアミノ酸配列を含有するマウスGPR40をコードするDNAとしては、配列番号：2で表わされる塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

25 配列番号：3で表わされるアミノ酸配列を含有するマウスGPR40をコードするDNAとしては、配列番号：4で表わされる塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

配列番号：5で表わされるアミノ酸配列を含有するマウスGPR40をコー

ドするDNAとしては、配列番号：6で表わされる塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

配列番号：7で表わされるアミノ酸配列を含有するカニクイザルGPR40をコードするDNAとしては、配列番号：8で表わされる塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

配列番号：9で表わされるアミノ酸配列を含有するハムスターGPR40をコードするDNAとしては、配列番号：10で表わされる塩基配列を含有するDNAなどが用いられる。

本発明の部分ペプチドをコードするDNAとしては、上記した本発明の部分ペプチドをコードする塩基配列を含有するものであればいかなるものであってもよい。また、ゲノムDNA、ゲノムDNAライブラリー、上記した細胞・組織由来のcDNA、上記した細胞・組織由来のcDNAライブラリー、合成DNAのいずれでもよい。ライブラリーに使用するベクターは、バクテリオファージ、プラスミド、コスミド、ファージミドなどいずれであってもよい。また、上記した細胞・組織よりmRNA画分を調製したものを用いて直接 Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction (以下、RT-PCR法と略称する)によって増幅することもできる。

具体的には、本発明の部分ペプチドをコードするDNAとしては、例えば、(1)配列番号：2、配列番号：4、配列番号：6、配列番号：8または配列番号：10で表わされる塩基配列を有するDNAの部分塩基配列を有するDNA、または(2)配列番号：2、配列番号：4、配列番号：6、配列番号：8または配列番号：10で表わされる塩基配列とハイストリンジェントな条件下でハイブリダイズする塩基配列を有し、配列番号：1、配列番号：3、配列番号：5、配列番号：7または配列番号：9で表わされるアミノ酸配列からなるGPR40と実質的に同質の活性(例、リガンド結合活性、シグナル情報伝達作用など)を有するレセプター蛋白質をコードするDNAの部分塩基配列を有するDNAなどが用いられる。

配列番号：2、配列番号：4、配列番号：6、配列番号：8または配列番

号：10で表わされる塩基配列とハイブリダイズできるDNAとしては、例えば、配列番号：2、配列番号：4、配列番号：6、配列番号：8または配列番号：10で表わされる塩基配列と約85%以上、好ましくは約90%以上、より好ましくは約95%以上の相同性を有する塩基配列を含有するDNAなどが
5 用いられる。

GPR40またはその部分ペプチド（以下、GPR40と略記する場合がある）を完全にコードするDNAのクローニングの手段としては、GPR40の部分塩基配列を有する合成DNAプライマーを用いてPCR法によって増幅するか、または適当なベクターに組み込んだDNAをGPR40の一部あるいは
10 全領域をコードするDNA断片もしくは合成DNAを用いて標識したものとのハイブリダイゼーションによって選別することができる。ハイブリダイゼーションの方法は、例えば、モレキュラー・クローニング (Molecular Cloning) 2nd (J. Sambrook et al., Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989) に記載の方法などに従って行なうことができる。また、市販のライブラリーを使用す
15 る場合、添付の使用説明書に記載の方法に従って行なうことができる。

DNAの塩基配列の変換は、PCRや公知のキット、例えば、MutantTM-super Express Km（宝酒造（株））、MutantTM-K（宝酒造（株））などを用いて、ODA-LA PCR法、Gapped duplex法、Kunkel法などの自体公知の方法あるいはそれらに準じる方法
20 法に従って行なうことができる。

クローン化されたGPR40をコードするDNAは目的によりそのまま、または所望により制限酵素で消化したり、リンカーを付加したりして使用することができる。該DNAはその5'末端側に翻訳開始コドンとしてのATGを有し、また3'末端側には翻訳終止コドンとしてのTAA、TGAまたはTAG
25 を有していてもよい。これらの翻訳開始コドンや翻訳終止コドンは、適当な合成DNAアダプターを用いて付加することもできる。

GPR40の発現ベクターは、例えば、（イ）GPR40をコードするDNAから目的とするDNA断片を切り出し、（ロ）該DNA断片を適当な発現ベ

クター中のプロモーターの下流に連結することにより製造することができる。

ベクターとしては、大腸菌由来のプラスミド（例、pBR322、pBR325、pUC12、pUC13）、枯草菌由来のプラスミド（例、pUB110、pTP5、pC194）、酵母由来プラスミド（例、pSH19、pSH15）、 λ ファージなどのバクテリオファージ、レトロウイルス、ワクシニアウイルス、バキュロウイルスなどの動物ウイルスなどの他、pA1-11、pXT1、pRc/CMV、pRc/RSV、pcDNA1/Neoなどが用いられる。

本発明で用いられるプロモーターとしては、遺伝子の発現に用いる宿主に対応して適切なプロモーターであればいかなるものでもよい。例えば、動物細胞を宿主として用いる場合は、SR α プロモーター、SV40プロモーター、LTRプロモーター、CMVプロモーター、HSV-TKプロモーターなどが挙げられる。

これらのうち、CMVプロモーター、SR α プロモーターなどを用いるのが好ましい。宿主がエシェリヒア属菌である場合は、trpプロモーター、lacプロモーター、recAプロモーター、 λ P_Lプロモーター、lppプロモーターなどが、宿主がバチルス属菌である場合は、SPO1プロモーター、SPO2プロモーター、penPプロモーターなど、宿主が酵母である場合は、PHO5プロモーター、PGKプロモーター、GAPプロモーター、ADHプロモーターなどが好ましい。宿主が昆虫細胞である場合は、ポリヘドリンプロモーター、P10プロモーターなどが好ましい。

発現ベクターには、以上の他に、所望によりエンハンサー、スプライシングシグナル、ポリA付加シグナル、選択マーカー、SV40複製オリジン（以下、SV40oriと略称する場合がある）などを含有しているものを用いることができる。選択マーカーとしては、例えば、ジヒドロ葉酸還元酵素（以下、dhfrと略称する場合がある）遺伝子〔メソトレキセート（MTX）耐性〕、アンピシリン耐性遺伝子（以下、Amp^rと略称する場合がある）、ネオマイシン耐性遺伝子（以下、Neo^rと略称する場合がある、G418耐性）等が

挙げられる。特に、CHO (d h f r⁻) 細胞を用いて d h f r 遺伝子を選択マーカーとして使用する場合、目的遺伝子をチミジンを含まない培地によっても選択できる。

また、必要に応じて、宿主に合ったシグナル配列を、本発明のレセプター蛋白質のN端末側に付加する。宿主がエシェリヒア属菌である場合は、Pho A・シグナル配列、Omp A・シグナル配列などが、宿主がバチルス属菌である場合は、 α -アミラーゼ・シグナル配列、サブチリシン・シグナル配列などが、宿主が酵母である場合は、MF α ・シグナル配列、SUC 2・シグナル配列など、宿主が動物細胞である場合には、インシュリン・シグナル配列、 α -インターフェロン・シグナル配列、抗体分子・シグナル配列などがそれぞれ利用できる。

このようにして構築された G P R 4 0 をコードする DNA を含有するベクターを用いて、形質転換体を製造することができる。

宿主としては、例えば、エシェリヒア属菌、バチルス属菌、酵母、昆虫細胞、昆虫、動物細胞などが用いられる。

エシェリヒア属菌の具体例としては、エシェリヒア・コリ (Escherichia coli) K 1 2・DH 1 [プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 60 巻, 160 (1968)], JM 103 [ヌクイレック・アシズ・リサーチ (Nucleic Acids Research), 9 巻, 309 (1981)], JA 221 [ジャーナル・オブ・モレキュラー・バイオロジー (Journal of Molecular Biology), 120 巻, 517 (1978)], HB 101 [ジャーナル・オブ・モレキュラー・バイオロジー, 41 巻, 459 (1969)], C 600 [ジェネティックス (Genetics), 39 巻, 440 (1954)] などが用いられる。

バチルス属菌としては、例えば、バチルス・ズブチルス (Bacillus subtilis) M I 114 [ジーン, 24 巻, 255 (1983)], 207-21 [ジャーナル・オブ・バイオケミストリー (Journal of Biochemistry), 9

5 巻, 87(1984)) などが用いられる。

酵母としては、例えば、サッカロマイセス セレビシエ (*Saccharomyces cerevisiae*) AH22, AH22R⁻, NA87-11A, DKD-5D、20B-12、シゾサッカロマイセス ポンベ (*Schizosaccharomyces pombe*)
 5 NCYC1913, NCYC2036、ピキア パストリス (*Pichia pastoris*) などが用いられる。

昆虫細胞としては、例えば、ウイルスがAcNPVの場合は、夜盗蛾の幼虫由来株化細胞 (*Spodoptera frugiperda* cell; Sf細胞)、*Trichoplusia ni*の中腸由来のMG1細胞、*Trichoplusia ni*の卵由来のHigh FiveTM細胞、
 10 *Mamestra brassicae*由来の細胞または*Estigmena acrea*由来の細胞などが用いられる。ウイルスがBmNPVの場合は、蚕由来株化細胞 (*Bombyx mori* N; BmN細胞) などが用いられる。該Sf細胞としては、例えば、Sf9細胞 (ATCC CRL1711)、Sf21細胞 (以上、Vaughn, J.L.ら、イン・ヴィボ (In Vivo), 13, 213-217, (1977)) などが用いられる。

15 昆虫としては、例えば、カイコの幼虫などが用いられる〔前田ら、ネイチャー (Nature), 315巻, 592(1985)]〕。

動物細胞としては、例えば、サル細胞COS-7, Vero, チャイニーズハムスター細胞CHO (以下、CHO細胞と略記)、dhfr遺伝子欠損チャイニーズハムスター細胞CHO (以下、CHO (dhfr⁻) 細胞と略記)、
 20 マウスL細胞, マウスAtT-20、マウスミエローマ細胞、ラットGH3、ヒトFL細胞などが用いられる。

エシェリヒア属菌を形質転換するには、例えば、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 69巻, 2110 (1972) やジーン (Gene), 17巻, 107 (1982) などに記載の方法に従って行なうことができる。

バチルス属菌を形質転換するには、例えば、モレキュラー・アンド・ジェネラル・ジェネティックス (Molecular & General Genetics), 168巻, 1

11 (1979)などに記載の方法に従って行なうことができる。

- 酵母を形質転換するには、例えば、メソズ・イン・エンザイモロジー (Methods in Enzymology), 194巻, 182-187 (1991)、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 75巻, 1929 (1978)などに記載の方法に従って行なうことができる。

昆虫細胞または昆虫を形質転換するには、例えば、バイオ/テクノロジー (Bio/Technology), 6, 47-55 (1988)などに記載の方法に従って行なうことができる。

- 10 動物細胞を形質転換するには、例えば、細胞工学別冊8新細胞工学実験プロトコル, 263-267 (1995) (秀潤社発行)、ヴィロロジー (Virology), 52巻, 456 (1973)に記載の方法に従って行なうことができる。

- このようにして、GPR40をコードするDNAを含有する発現ベクターで
15 形質転換された形質転換体を得られる。

- 宿主がエシェリヒア属菌、バチルス属菌である形質転換体を培養する際、培養に使用される培地としては液体培地が適当であり、その中には該形質転換体の生育に必要な炭素源、窒素源、無機物その他が含有せしめられる。炭素源としては、例えば、グルコース、デキストリン、可溶性澱粉、ショ糖など、窒素
20 源としては、例えば、アンモニウム塩類、硝酸塩類、コーンスチープ・リカー、ペプトン、カゼイン、肉エキス、大豆粕、バレイショ抽出液などの無機または有機物質、無機物としては、例えば、塩化カルシウム、リン酸二水素ナトリウム、塩化マグネシウムなどが挙げられる。また、酵母エキス、ビタミン類、生長促進因子などを添加してもよい。培地のpHは約5~8が望ましい。

- 25 エシェリヒア属菌を培養する際の培地としては、例えば、グルコース、カザミノ酸を含むM9培地〔ミラー (Miller), ジャーナル・オブ・エクスペリメンツ・イン・モレキュラー・ジェネティックス (Journal of Experiments in Molecular Genetics), 431-433, Cold Spring Harbor Laboratory,

New York 1972] が好ましい。ここに必要によりプロモーターを効率よく働かせるために、例えば、 3β -インドリル アクリル酸のような薬剤を加えることができる。

宿主がエシェリヒア属菌の場合、培養は通常約15～43℃で約3～24時間行ない、必要により、通気や攪拌を加えることもできる。

宿主がバチルス属菌の場合、培養は通常約30～40℃で約6～24時間行ない、必要により通気や攪拌を加えることもできる。

宿主が酵母である形質転換体を培養する際、培地としては、例えば、パークホルダー (Burkholder) 最小培地 [Bostian, K. L. ら、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 77巻, 4505(1980)] や0.5%カザミノ酸を含有するSD培地 [Bitter, G. A. ら、プロシーディングズ・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンシズ・オブ・ザ・ユーエスエー (Proc. Natl. Acad. Sci. USA), 81巻, 5330(1984)] が挙げられる。培地のpHは約5～8に調整するのが好ましい。培養は通常約20～35℃で約24～72時間行ない、必要に応じて通気や攪拌を加える。

宿主が昆虫細胞または昆虫である形質転換体を培養する際、培地としては、Grace's Insect Medium (Grace, T.C.C., ネイチャー (Nature), 195, 788(1962)) に非動化した10%ウシ血清等の添加物を適宜加えたものなどが用いられる。培地のpHは約6.2～6.4に調整するのが好ましい。培養は通常約27℃で約3～5日間行ない、必要に応じて通気や攪拌を加える。

宿主が動物細胞である形質転換体を培養する際、培地としては、例えば、約5～20%の胎児牛血清を含むMEM培地 [サイエンス (Science), 122巻, 501(1952)]、DMEM培地 [ヴィロロジー (Virology), 8巻, 396(1959)]、RPMI 1640培地 [ジャーナル・オブ・ザ・アメリカン・メディカル・アソシエーション (The Journal of the American Medical Association) 199巻, 519(1967)]、199培地 [プロシ

ーシング・オブ・ザ・ソサイエティ・フォー・ザ・バイオリジカル・メディシン (Proceeding of the Society for the Biological Medicine), 73巻, 1(1950))などが用いられる。pHは約6~8であるのが好ましい。培養は通常約30~40℃で約15~60時間行ない、必要に応じて通気や攪拌を加える。

以上のようにして、形質転換体の細胞内、細胞膜または細胞外にGPR40を生成せしめることができる。

上記培養物からGPR40を分離精製するには、例えば、下記の方法により行なうことができる。

- 10 GPR40を培養菌体あるいは細胞から抽出するに際しては、培養後、公知の方法で菌体あるいは細胞を集め、これを適当な緩衝液に懸濁し、超音波、リゾチームおよび/または凍結融解などによって菌体あるいは細胞を破壊したのち、遠心分離やろ過によりGPR40の粗抽出液を得る方法などが適宜用いられる。緩衝液の中に尿素や塩酸グアニジンなどの蛋白質変性剤や、トリトンX-100TMなどの界面活性剤が含まれていてもよい。培養液中にGPR40
- 15 が分泌される場合には、培養終了後、それ自体公知の方法で菌体あるいは細胞と上清とを分離し、上清を集める。

このようにして得られた培養上清、あるいは抽出液中に含まれるGPR40の精製は、自体公知の分離・精製法を適切に組み合わせて行なうことができる。

- 20 これらの公知の分離、精製法としては、塩析や溶媒沈澱法などの溶解度を利用する方法、透析法、限外ろ過法、ゲルろ過法、およびSDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法などの主として分子量の差を利用する方法、イオン交換クロマトグラフィーなどの荷電の差を利用する方法、アフィニティークロマトグラフィーなどの特異的新和性を利用する方法、逆相高速液体クロマトグラフィーなどの疎水性の差を利用する方法、等電点電気泳動法などの等電点の差を利用する方法などが用いられる。
- 25

かくして得られるGPR40が遊離体で得られた場合には、自体公知の方法あるいはそれに準じる方法によって塩に変換することができ、逆に塩で得られ

た場合には自体公知の方法あるいはそれに準じる方法により、遊離体または他の塩に変換することができる。

なお、組換え体が産生するGPR40を、精製前または精製後に適当な蛋白修飾酵素を作用させることにより、任意に修飾を加えたり、ポリペプチドを部分的に除去することもできる。蛋白修飾酵素としては、例えば、トリプシン、
5 キモトリプシン、アルギニルエンドペプチダーゼ、プロテインキナーゼ、グリコシダーゼなどが用いられる。

かくして生成するGPR40の活性は、標識したリガンドとの結合実験および特異抗体を用いたエンザイムイムノアッセイなどにより測定することができる。
10 る。

以下に、GPR40とその生理的リガンドである脂肪酸との結合性を変化させる化合物（即ち、GPR40に対する他のリガンド、GPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストなど）のスクリーニング方法について詳述する。
15 る。

上述のように、本発明の化合物はGPR40作動活性を有するので、GPR40（組換えまたは内因性GPR40を発現した細胞やその細胞膜画分などを含む）と、本発明の化合物をサロゲート（surrogate）リガンドとして用いた結合アッセイ系を用いることによって、試験化合物の中からGPR40リガ
20 ンド、アゴニストまたはアンタゴニストを効率よくスクリーニングすることができる。

GPR40リガンドおよびアゴニストは、GPR40に結合して細胞刺激活性を示す生理的および非生理的な化合物である（以下、包括して「GPR40アゴニスト」という）。

25 細胞刺激活性としては、例えば、アラキドン酸遊離、アセチルコリン遊離、細胞内 Ca^{2+} 遊離、細胞内cAMP生成、細胞内cGMP生成、イノシトールリン酸産生、細胞膜電位変動、細胞内蛋白質のリン酸化、c-fosの活性化、pHの低下などを促進する活性または抑制する活性など、特に細胞内Ca

2^{+} 濃度上昇活性、細胞内 c AMP 生成抑制活性が挙げられる。

GPR 40 アнтаゴニストは、GPR 40 に結合するが、該細胞刺激活性を示さないか、あるいは該細胞刺激活性とは逆の作用（逆作動活性）を示す化合物である。すなわち、本明細書において「GPR 40 アнтаゴニスト」は、い
5 わゆるニュートラルアンタゴニストだけでなくインバースアゴニストをも包含する概念として使用される。

また、本発明のスクリーニング方法を用いることにより、脂肪酸と GPR 40 との結合力を増強する化合物、または脂肪酸と GPR 40 との結合力を減少させる化合物などもスクリーニングすることができる。

10 すなわち、本発明は、(i) GPR 40 と本発明の化合物とを接触させた場合と (ii) GPR 40 と本発明の化合物および試験化合物とを接触させた場合との比較を行なうことを特徴とする GPR 40 アゴニストまたは GPR 40 ア
ンタゴニストのスクリーニング方法を提供する。

本発明のスクリーニング方法においては、(i) と (ii) の場合における、
15 例えば、GPR 40 に対する本発明の化合物の結合量、細胞刺激活性などを測定して、比較することを特徴とする。

より具体的には、本発明は、

a) 標識した本発明の化合物を GPR 40 に接触させた場合と、標識した本
発明の化合物および試験化合物を GPR 40 に接触させた場合における、標識
20 した本発明の化合物の該 GPR 40 に対する結合量を測定し、比較することを
特徴とする GPR 40 アゴニストまたは GPR 40 アнтаゴニストのスクリー
ニング方法、

b) 標識した本発明の化合物を GPR 40 を含有する細胞または該細胞の膜
画分に接触させた場合と、標識した本発明の化合物および試験化合物を GPR
25 40 を含有する細胞または該細胞の膜画分に接触させた場合における、標識し
た本発明の化合物の該細胞または該膜画分に対する結合量を測定し、比較する
ことを特徴とする GPR 40 アゴニストまたは GPR 40 アнтаゴニストのス
クリーニング方法、

c) 標識した本発明の化合物を、GPR40 DNAを含有する形質転換体を培養することによって細胞膜上に発現したGPR40に接触させた場合と、標識した本発明の化合物および試験化合物をGPR40 DNAを含有する形質転換体を培養することによって細胞膜上に発現したGPR40に接触させた場合における、標識した本発明の化合物のGPR40に対する結合量を測定し、比較することを特徴とするGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストのスクリーニング方法、

d) 試験化合物の存在下および非存在下で、GPR40を含有する細胞におけるGPR40を介した細胞刺激活性をそれぞれ測定し、両者を比較することを特徴とするGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストのスクリーニング方法、

e) GPR40 DNAを含有する形質転換体を培養することによって細胞膜上に発現したGPR40を介する細胞刺激活性を、試験化合物の存在下および非存在下にそれぞれ測定し、両者を比較することを特徴とするGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストのスクリーニング方法、

f) 本発明の化合物をGPR40を含有する細胞に接触させた場合と、本発明の化合物および試験化合物をGPR40を含有する細胞に接触させた場合における、GPR40を介した細胞刺激活性を測定し、比較することを特徴とするGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストのスクリーニング方法、および

g) 本発明の化合物をGPR40 DNAを含有する形質転換体を培養することによって細胞膜上に発現したGPR40に接触させた場合と、本発明の化合物および試験化合物をGPR40 DNAを含有する形質転換体を培養することによって細胞膜上に発現したGPR40に接触させた場合における、GPR40を介する細胞刺激活性を測定し、比較することを特徴とするGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストのスクリーニング方法を提供する。

本発明の化合物は、天然リガンドである脂肪酸に比べて標識が容易であるため、スクリーニングに適している。

試験化合物としては、例えば、ペプチド、蛋白質、非ペプチド性化合物、合成化合物、発酵生産物、細胞抽出液、植物抽出液、動物組織抽出液などが用いられ、これら化合物は新規な化合物であってもよいし、公知の化合物であってもよい。

- 5 試験化合物は塩を形成していてもよく、試験化合物の塩としては、生理学的に許容される酸（例、無機酸など）や塩基（例、有機酸など）などとの塩が用いられ、とりわけ生理学的に許容される酸付加塩が好ましい。この様な塩としては、例えば、無機酸（例えば、塩酸、リン酸、臭化水素酸、硫酸など）との塩、あるいは有機酸（例えば、酢酸、辛酸、プロピオン酸、フマル酸、マレイ
- 10 ン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、蔞酸、安息香酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸など）との塩などが用いられる。

- また、試験化合物としては、GPR40の活性部位の原子座標およびリガンド結合ポケットの位置に基づいて、リガンド結合ポケットに結合するように設計された化合物が好ましく用いられる。GPR40の活性部位の原子座標および
- 15 びリガンド結合ポケットの位置の測定は、公知の方法あるいはそれに準じる方法を用いて行うことができる。

本発明のスクリーニング方法の具体的な説明を以下にする。

- まず、本発明のスクリーニング方法に用いるGPR40としては、上記した
- 20 GPR40を含有するものであれば何れのものであってもよいが、GPR40を含有する哺乳動物の臓器の細胞膜画分が好適である。しかし、特にヒト由来の臓器は入手が極めて困難なことから、スクリーニングに用いられるものとしては、組換え体を用いて大量発現させたヒト由来のGPR40などが適している。

- 25 GPR40を製造するには、上記の方法が用いられるが、GPR40 DNAを哺乳細胞や昆虫細胞で発現することにより行なうことが好ましい。目的とする蛋白質部分をコードするDNA断片には相補DNAが用いられるが、必ずしもこれに制約されるものではない。例えば、遺伝子断片や合成DNAを用い

てもよい。GPR40 DNA断片を宿主動物細胞に導入し、それらを効率よく発現させるためには、該DNA断片を昆虫を宿主とするバキュロウイルスに属する核多角体病ウイルス (nuclear polyhedrosis virus ; NPV) のポリヘドリンプロモーター、SV40由来のプロモーター、レトロウイルスのプロモーター、メタロチオネインプロモーター、ヒトヒートショックプロモーター、
5 サイトメガロウイルスプロモーター、SR α プロモーターなどの下流に組み込むのが好ましい。発現したレセプター蛋白質の量と質の検査はそれ自体公知の方法で行うことができる。例えば、文献 [Nambi, P. ら、ザ・ジャーナル・オブ・バイオロジカル・ケミストリー (J. Biol. Chem.), 267 巻, 19555~19559
10 頁, 1992 年] に記載の方法に従って行なうことができる。

したがって、本発明のスクリーニング方法において、GPR40を含有するものとしては、それ自体公知の方法に従って精製したGPR40であってもよいし、該GPR40を含有する細胞を用いてもよく、また該GPR40を含有する細胞の膜画分を用いてもよい。

15 本発明のスクリーニング方法において、GPR40を含有する細胞を用いる場合、該細胞をグルタルアルデヒド、ホルマリンなどで固定化してもよい。固定化方法はそれ自体公知の方法に従って行なうことができる。

GPR40を含有する細胞としては、該GPR40を発現した宿主細胞をいうが、該宿主細胞としては、大腸菌、枯草菌、酵母、昆虫細胞、動物細胞など
20 が好ましい。

細胞膜画分としては、細胞を破碎した後、それ自体公知の方法で得られる細胞膜が多く含まれる画分のことをいう。細胞の破碎方法としては、Potter-Elvehjem 型ホモジナイザーで細胞を押し潰す方法、ワーリングブレンダーやポリトロン (Kinematica 社製) のよる破碎、超音波による破碎、フレンチプレスなどで加圧しながら細胞を細いノズルから噴出させることによる破碎など
25 が挙げられる。細胞膜の分画には、分画遠心分離法や密度勾配遠心分離法などの遠心力による分画法が主として用いられる。例えば、細胞破碎液を低速 (500~3000 rpm) で短時間 (通常、約1~10分) 遠心し、上清をさら

に高速（15000～30000 rpm）で通常30分～2時間遠心し、得られる沈澱を膜画分とする。該膜画分中には、発現したGPR40と細胞由来のリン脂質や膜蛋白質などの膜成分が多く含まれる。

GPR40を含有する細胞や膜画分中のGPR40の量は、1細胞当たり1
5 $0^3 \sim 10^8$ 分子であるのが好ましく、 $10^5 \sim 10^7$ 分子であるのが好適である。なお、発現量が多いほど膜画分当たりのリガンド結合活性（比活性）が高くなり、高感度なスクリーニング系の構築が可能になるばかりでなく、同一ロットで大量の試料を測定できるようになる。

GPR40アゴニストまたはアンタゴニストをスクリーニングする上記の
10 a)～c)を実施するためには、例えば、適当なGPR40画分と、標識した本発明の化合物が必要である。

GPR40画分としては、天然型のGPR40画分か、またはそれと同等の活性を有する組換え型GPR40画分などが望ましい。ここで、同等の活性とは、同等のリガンド結合活性、シグナル情報伝達作用などを示す。

15 標識した本発明の化合物としては、例えば、 $[^3\text{H}]$ 、 $[^{125}\text{I}]$ 、 $[^{14}\text{C}]$ 、 $[^{35}\text{S}]$ などのラジオアイソトープ、蛍光物質、酵素等で標識された本発明の化合物などが用いられる。

具体的には、GPR40アゴニストまたはアンタゴニストのスクリーニングを行なうには、まずGPR40を含有する細胞または細胞の膜画分を、スクリー
20 ニングに適したバッファーに懸濁することによりGPR40標品を調製する。バッファーには、pH4～10（望ましくはpH6～8）のリン酸バッファー、トリス-塩酸バッファーなどのリガンドとGPR40との結合を阻害しないバッファーであればいずれでもよい。また、非特異的結合を低減させる目的で、CHAPS、Tween-80TM（花王-アトラス社）、ジギトニン、デオ
25 キシコレートなどの界面活性剤をバッファーに加えることもできる。さらに、プロテアーゼによるGR40や試験化合物（ペプチド性化合物）の分解を抑える目的でPMSF、ロイペプチン、E-64（ペプチド研究所製）、ペプスタチンなどのプロテアーゼ阻害剤を添加することもできる。0.01～10ml

の該レセプター蛋白質溶液に、一定量（ $5000 \sim 500000$ cpm）の標識したリガンドを添加し、同時に 10^{-4} M $\sim 10^{-10}$ Mの試験化合物を共存させる。非特異的結合量（NSB）を知るために大過剰の未標識の本発明の化合物を加えた反応チューブも用意する。反応は約 $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 、望ましくは約 $4 \sim 37^{\circ}\text{C}$ で、約20分 ~ 24 時間、望ましくは約30分 ~ 3 時間行う。反応後、ガラス繊維濾紙等で濾過し、適量の同バッファーで洗浄した後、ガラス繊維濾紙に残存する放射活性を液体シンチレーションカウンターまたは γ -カウンターで計測する。拮抗する物質がない場合のカウント（ B_0 ）から非特異的結合量（NSB）を引いたカウント（ $B_0 - \text{NSB}$ ）を100%とした時、特異的結合量（ $B - \text{NSB}$ ）が、例えば、50%以下になる試験化合物を拮抗阻害能力のある候補物質として選択することができる。

GPR40アゴニストまたはアンタゴニストをスクリーニングする上記のd)～g)の方法を実施するためには、例えば、GPR40を介する細胞刺激活性（例えば、アラキドン酸遊離、アセチルコリン遊離、細胞内 Ca^{2+} 遊離、細胞内cAMP生成、細胞内cGMP生成、イノシトールリン酸産生、細胞膜電位変動、細胞内蛋白質のリン酸化、c-fosの活性化、pHの低下などを促進する活性または抑制する活性など、特に細胞内 Ca^{2+} 濃度上昇活性、細胞内cAMP生成抑制活性）を公知の方法または市販の測定用キットを用いて測定することができる。

具体的には、まず、GPR40を含有する細胞をマルチウェルプレート等に培養する。スクリーニングを行なうにあたっては前もって新鮮な培地あるいは細胞に毒性を示さない適当なバッファーに交換し、試験化合物などを添加して一定時間インキュベートした後、細胞を抽出あるいは上清液を回収して、生成した産物をそれぞれの方法に従って定量する。細胞刺激活性の指標とする物質（例えば、 Ca^{2+} 、cAMPなど）の生成が、細胞が含有する分解酵素によって検定困難な場合は、該分解酵素に対する阻害剤を添加してアッセイを行なってもよい。また、cAMP生成抑制などの活性については、フォルスコリンなどで細胞の基礎的産生量を増大させておいた細胞に対する産生抑制作用とし

て検出することができる。

細胞刺激活性を測定してスクリーニングを行なうには、適当なGPR40を発現した細胞が必要である。GPR40を発現した細胞としては、天然型のGPR40を有する細胞株、上記の組換え型GPR40を発現した細胞株などが望ましい。

スクリーニングで得られた化合物がGPR40アゴニストであるかGPR40アンタゴニストであるかの具体的な評価方法は以下の(i)または(ii)に従えばよい。

(i) 前記a)～c)のスクリーニング方法を行い、本発明の化合物とGPR40との結合性を変化させる(特に、結合を阻害する)化合物またはその塩を得た後、該化合物またはその塩が上記した細胞刺激活性を有しているか否かを測定する。該細胞刺激活性を有する化合物またはその塩はアゴニストであり、該細胞刺激活性を有しない化合物またはその塩はアンタゴニストである。

(ii) (a) 試験化合物をGPR40を含有する細胞に接触させ、上記した細胞刺激活性を測定する。細胞刺激活性を有する試験化合物はGPR40に対するアゴニストである。

(b) 本発明の化合物をGPR40を含有する細胞に接触させた場合と、本発明の化合物および試験化合物をGPR40を含有する細胞に接触させた場合における細胞刺激活性を測定し、比較する。本発明の化合物による細胞刺激活性を減少させ得る試験化合物はGPR40に対するアンタゴニストである。

より具体的には、実施例202に記載の評価基準を用いることができる。

GPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストのスクリーニング用キットは、本発明の化合物と、GPR40、GPR40を含有する細胞またはGPR40を含有する細胞の膜画分を含有するものなどである。

本発明のスクリーニング用キットの例としては、次のものが挙げられる。

1. スクリーニング用試薬

a) 測定用緩衝液および洗浄用緩衝液

Hanks' Balanced Salt Solution (ギブコ社製) に、0.05%のウシ血清アルブミン (シグマ社製) を加えたもの。

孔径0.45 μm のフィルターで濾過滅菌し、4℃で保存するか、あるいは用時調製しても良い。

5 b) GPR40 標品

GPR40を発現させたCHO細胞を、12穴プレートに 5×10^5 個/穴で継代し、37℃、5%CO₂、95%airで2日間培養したもの。

c) 標識した本発明の化合物 (以下、標識化合物という)

市販の [³H]、[¹²⁵I]、[¹⁴C]、[³⁵S] など で標識した本発明の化合物。水溶液の状態のものを4℃あるいは-20℃にて保存し、用時に測定用緩衝液にて1 μM に希釈する。

d) 本発明の化合物の標準液 (以下、非標識化合物標準液という)

本発明の化合物を0.1%ウシ血清アルブミン (シグマ社製) を含むPBSで1mMとなるように溶解し、-20℃で保存する。

15 2. 測定法

a) 12穴組織培養用プレートにて培養したGPR40発現CHO細胞を、測定用緩衝液1mlで2回洗浄した後、490 μl の測定用緩衝液を各穴に加える。

b) $10^{-3} \sim 10^{-10}$ Mの試験化合物溶液を5 μl 加えた後、標識化合物を5 μl 加え、室温にて1時間反応させる。非特異的結合量を知るためには試験化合物の代わりに 10^{-3} Mの非標識化合物標準液 (10^{-3} M) を5 μl 加えておく。

c) 反応液を除去し、1mlの洗浄用緩衝液で3回洗浄する。細胞に結合した標識リガンドを0.2N NaOH-1%SDSで溶解し、4mlの液体シンチレーターA (和光純薬製) と混合する。

d) 液体シンチレーションカウンター (ベックマン社製) を用いて放射活性を測定し、Percent Maximum Binding (PMB) を次の式で求める。

$$\text{PMB} = [(B - \text{NSB}) / (B_0 - \text{NSB})] \times 100$$

PMB : Percent Maximum Binding

B : 検体を加えた時の値

NSB : Non-specific Binding (非特異的結合量)

B₀ : 最大結合量

5

本発明のスクリーニング方法の特徴は、GPR40とその内因性リガンドである脂肪酸とを用いてスクリーニングされた本発明の化合物をサロゲートリガンドとして用いて、GPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストをスクリーニングすることにある。かかる合成リガンドを用いることは、リガンドへの標識が容易であり、効率良くスクリーニングを行うことができるという点で、天然物である内因性リガンドを用いたスクリーニングと比較して有利である。

10

15

本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られる化合物またはその塩は、GPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストである。

20

25

本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られるGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニスト等は塩を形成していてもよく、そのような塩としては、生理学的に許容される酸（例、無機酸など）や塩基（例、有機酸など）などとの塩が用いられ、とりわけ生理学的に許容される酸付加塩が好ましい。このような塩としては、例えば、無機酸（例えば、塩酸、リン酸、臭化水素酸、硫酸など）との塩、あるいは有機酸（例えば、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、蔞酸、安息香酸、メタンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸など）との塩などが用いられる。

GPR40アゴニストは、GPR40に対するリガンドである脂肪酸が有する生理活性と同様の作用を有しているので、脂肪酸が有する生理活性に応じて安全で低毒性な医薬として有用である。

GPR40 アントゴニストは、GPR40 に対するリガンドである脂肪酸が有する生理活性を抑制することができるので、脂肪酸の生理活性を抑制するための安全で低毒性な医薬として有用である。

脂肪酸とGPR40 との結合力を増強する化合物は、GPR40 に対するリ
5 ガンドである脂肪酸が有する生理活性を増強することができるので、脂肪酸が有する生理活性に応じて安全で低毒性な医薬として有用である。

脂肪酸とGPR40 との結合力を減少させる化合物は、GPR40 に対するリガンドである脂肪酸が有する生理活性を減少させることができるので、脂肪酸の生理活性を抑制するための安全で低毒性な医薬として有用である。

10 具体的には、本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られる (i) GPR40 アゴニストまたは (ii) 脂肪酸とGPR40 との結合力を増強する化合物またはその塩は、例えば、糖尿病、耐糖能障害、ケトosis、アシドーシス、糖尿病性神経障害、糖尿病性腎症、糖尿病性網膜症、高脂血症、性機能障害、皮膚疾患、関節症、骨減少症、動脈硬化、血栓性疾患、
15 消化不良、記憶学習障害などの疾患に対する予防・治療剤、膵臓機能調節剤（例、膵臓機能改善剤）、インスリン分泌促進剤、血糖低下剤、膵β細胞保護剤として有用である。糖尿病には、インスリン依存型（I型）糖尿病、インスリン非依存型（II型）糖尿病、妊娠糖尿病などが含まれる。

本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られ
20 る (i) GPR40 に対するアントゴニストまたは (ii) 脂肪酸とGPR40 との結合力を減少させる化合物またはその塩は、例えば、肥満、高脂血症、2型糖尿病、低血糖症、高血圧、糖尿病性神経障害、糖尿病性腎症、糖尿病性網膜症、浮腫、インスリン抵抗性症候群、不安定糖尿病、脂肪萎縮、インスリンアレルギー、インスリンノーマ、動脈硬化、血栓性疾患、脂肪毒性、高インスリン血症、
25 癌などの疾患に対する予防・治療剤、膵臓機能調節剤（例、膵臓機能改善剤）、インスリン分泌抑制剤、膵β細胞保護剤、血糖上昇剤として有用である。ここで、高脂血症には、高トリグリセリド血症、高コレステロール血症、低HDL血症、食後高脂血症などが含まれる。特に、GPR40 に対するアントゴニストは、

過剰なインスリン分泌を抑制することにより低血糖症に有効であり、同じく過剰なインスリン分泌により生じる膵 β 細胞の疲弊を防ぐ（膵 β 細胞の保護）ことにより2型糖尿病に有効である。

- 本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られるGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストは、前記した併用薬物と組み合わせて用いることができる。この際、本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られるGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストおよび併用薬物の投与時期は限定されず、これらを投与対象に対し、同時に投与してもよいし、時間差をおいて投与してもよい。
- 併用薬物の投与量は、臨床上用いられている用量を基準として適宜選択することができる。また、本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られるGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストと併用薬物の配合比は、投与対象、投与ルート、対象疾患、症状、組み合わせなどにより適宜選択することができる。例えば投与対象がヒトである場合、例えばGPR40アゴニスト1重量部に対し、併用薬物を0.01～100重量部用いればよい。

- 本発明のスクリーニング方法またはスクリーニング用キットを用いて得られるGPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストを上記の医薬として使用する場合、前記した本発明の化合物を含有する医薬と同様にして製剤化することができる。

このようにして得られる製剤は安全で低毒性であるので、例えば、ヒトや哺乳動物（例えば、ラット、マウス、ウサギ、ヒツジ、ブタ、ウシ、ネコ、イヌ、サルなど）に対して投与することができる。

- GPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストの投与量は、投与対象、対象臓器、症状、投与方法などにより差異はあるが、経口投与の場合、一般的に例えば、糖尿病患者（体重60kgとして）においては、一日につきGPR40アゴニスト約0.1～100mg、好ましくは約1.0～50mg、より好ましくは約1.0～20mgである。非経口的に投与する場合は、その

1 回投与量は投与対象、対象臓器、症状、投与方法などによっても異なるが、
例えば、注射剤の形では通常例えば、糖尿病患者（体重60kgとして）にお
いては、一日につきGPR40アゴニスト約0.01~30mg程度、好まし
くは約0.1~20mg程度、より好ましくは約0.1~10mg程度を静脈
5 注射により投与するのが好都合である。他の動物の場合も、体重60kg当
りに換算した量を投与することができる。

本発明は、更に以下の参考例、実施例、製剤例及び実験例によって詳しく説
明されるが、これらの例は単なる実施であって、本発明を限定するものではな
10 く、また本発明の範囲を逸脱しない範囲で変化させてもよい。

以下の参考例、実施例中の「室温」は通常約10℃ないし約35℃を示
す。％は、収率はmol/mol％を、クロマトグラフィーで用いられる溶媒は体
積％を、その他は重量％を示す。プロトンNMRスペクトルで、OHやNHプ
ロトン等ブロードで確認できないものについてはデータに記載していない。

15 その他の本文中で用いられている略号は下記の意味を示す。

- s : シングレット (singlet)
- d : ダブルレット (doublet)
- t : トリプレット (triplet)
- q : クアルテット (quartet)
- 20 m : マルチプレット (multiplet)
- br : ブロード (broad)
- J : カップリング定数 (coupling constant)
- Hz : ヘルツ (Hertz)
- CDCl₃ : 重クロロホルム
- 25 DMSO-d₆ : 重ジメチルスルホキシド
- ¹H NMR : プロトン核磁気共鳴

本明細書および図面において、塩基やアミノ酸などを略号で表示する場合、
IUPAC-IUB Commission on Biochemical Nomenclature による略号

あるいは当該分野における慣用略号に基づくものであり、その例を下記する。
またアミノ酸に関し光学異性体があり得る場合は、特に明示しなければL体を示すものとする。

	DNA	: デオキシリボ核酸
5	cDNA	: 相補的デオキシリボ核酸
	A	: アデニン
	T	: チミン
	G	: グアニン
	C	: シトシン
10	U	: ウラシル
	RNA	: リボ核酸
	mRNA	: メッセンジャーリボ核酸
	dATP	: デオキシアデノシン三リン酸
	dTTP	: デオキシチミジン三リン酸
15	dGTP	: デオキシグアノシン三リン酸
	dCTP	: デオキシシチジン三リン酸
	ATP	: アデノシン三リン酸
	EDTA	: エチレンジアミン四酢酸
	SDS	: ドデシル硫酸ナトリウム
20	Gly	: グリシン
	Ala	: アラニン
	Val	: バリン
	Leu	: ロイシン
	Ile	: イソロイシン
25	Ser	: セリン
	Thr	: スレオニン
	Cys	: システイン
	Met	: メチオニン

	G l u	: グルタミン酸
	A s p	: アスパラギン酸
	L y s	: リジン
	A r g	: アルギニン
5	H i s	: ヒスチジン
	P . h e	: フェニルアラニン
	T y r	: チロシン
	T r p	: トリプトファン
	P r o	: プロリン
10	A s n	: アスパラギン
	G l n	: グルタミン
	p G l u	: ピログルタミン酸
	*	: 終止コドンに対応する
	M e	: メチル基
15	E t	: エチル基
	B u	: ブチル基
	P h	: フェニル基
	T C	: チアゾリジン-4 (R) -カルボキサミド基
また、本明細書中で繁用される置換基、保護基および試薬を下記の記号で表		
20	記する。	
	T o s	: p -トルエンスルフォニル
	C H O	: ホルミル
	B z l	: ベンジル
	C l ₂ B z l	: 2, 6 -ジクロロベンジル
25	B o m	: ベンジルオキシメチル
	Z	: ベンジルオキシカルボニル
	C l - Z	: 2 -クロロベンジルオキシカルボニル
	B r - Z	: 2 -ブromoベンジルオキシカルボニル

- B o c : t-ブトキシカルボニル
 D N P : ジニトロフェノール
 T r t : トリチル
 B u m : t-ブトキシメチル
 5 F m o c : N-9-フルオレニルメトキシカルボニル
 H O B t : 1-ヒドロキシベンズトリアゾール
 H O O B t : 3,4-ジヒドロ-3-ヒドロキシ-4-オキソ-
 1,2,3-ベンゾトリアジン
 H O N B : 1-ヒドロキシ-5-ノルボルネン-2,3-ジカルボキシイミド
 10 D C C : N, N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド

以下の実施例において、マススペクトル (MS) は以下の条件により測定した。

測定機器：ウオーターズ社 ZMD、ウオーターズ社 ZQ2000 またはマイクロマ
ス社 プラットフォーム II

- 15 イオン化法：電子衝撃イオン化法 (Electron Spray Ionization : ESI)、
または大気圧化学イオン化法 (Atmospheric Pressure Chemical Ionization :
APCI)。特記なき場合、ESI を用いた。

また、実施例における分取 HPLC による精製は以下の条件により行った。

分取 HPLC 機器：ギルソン社ハイスループット精製システム

- 20 カラム：YMC Combiprep ODS-A S-5 μ m, 20 X 50 mm

溶媒：A 液； 0.1% トリフルオロ酢酸 含有水、

B 液； 0.1% トリフルオロ酢酸 含有アセトニトリル

- 25 グラジエントサイクル A: 0.00 分 (A 液/B 液=90/10), 1.20 分 (A 液/B 液=
90/10), 4.75 分 (A 液/B 液=0/100), 7.30 分 (A 液/B 液=0/100), 7.40
分 (A 液/B 液=90/10), 7.50 分 (A 液/B 液=90/10) .

グラジエントサイクル B: 0.00 分 (A 液/B 液=95/5), 1.00 分 (A 液/B 液=
95/5), 5.20 分 (A 液/B 液=5/95), 6.40 分 (A 液/B 液=5/95), 6.50 分
(A 液/B 液=95/5), 6.60 分 (A 液/B 液=95/5) .

流速：25 ml/min、検出法：UV 220nm

本明細書の配列表の配列番号は、以下の配列を示す。

配列番号：1

- 5 マウスGPR40のアミノ酸配列を示す。

配列番号：2

マウスGPR40をコードするcDNAの塩基配列を示す。

配列番号：3

ラットGPR40のアミノ酸配列を示す。

- 10 配列番号：4

ラットGPR40をコードするcDNAの塩基配列を示す。

配列番号：5

ヒトGPR40のアミノ酸配列を示す。

配列番号：6

- 15 ヒトGPR40をコードするcDNAの塩基配列を示す。

配列番号：7

カンクイザルGPR40のアミノ酸配列を示す。

配列番号：8

カンクイザルGPR40をコードするcDNAの塩基配列を示す。

- 20 配列番号：9

ハムスターGPR40のアミノ酸配列を示す。

配列番号：10

ハムスターGPR40をコードするcDNAの塩基配列を示す。

配列番号：11

- 25 以下の参考例129におけるPCR反応で使用したセンス鎖プライマーの塩基配列を示す。

配列番号：12

以下の参考例129におけるPCR反応で使用したアンチセンス鎖プライマ

一の塩基配列を示す。

配列番号：13

以下の参考例130におけるPCR反応で使用したプライマー1の塩基配列を示す。

5 配列番号：14

以下の参考例130におけるPCR反応で使用したプライマー2の塩基配列を示す。

配列番号：15

以下の参考例131におけるPCR反応で使用したプライマー3の塩基配列
10 を示す。

配列番号：16

以下の参考例131におけるPCR反応で使用したプライマー4の塩基配列を示す。

配列番号：17

15 以下の参考例132におけるPCR反応で使用したプライマー1の塩基配列を示す。

配列番号：18

以下の参考例132におけるPCR反応で使用したプライマー2の塩基配列を示す。

20 配列番号：19

以下の参考例132におけるPCR反応で使用したプライマー3の塩基配列を示す。

配列番号：20

以下の参考例132におけるPCR反応で使用したプライマー4の塩基配列
25 を示す。

配列番号：21

以下の参考例133におけるPCR反応で使用したプライマー1の塩基配列を示す。

配列番号：22

以下の参考例133におけるPCR反応で使用したプライマー2の塩基配列を示す。

5 後述の参考例130で得られた形質転換体*Escherichia coli* TOP10/Zero Blunt-mGPR40は2002年3月18日から茨城県つくば市東1丁目1番地1 中央第6（郵便番号305-8566）の独立行政法人産業技術総合研究所 特許生物寄託センターに寄託番号FERM BP-7967として、2002年2月14日から大阪府大阪市淀川
10 区十三本町2-17-85（郵便番号532-8686）の財団法人・発酵研究所（IFO）に寄託番号IFO 16762として寄託されている。

後述の参考例131で得られた形質転換体*Escherichia coli* JM109/pCR2.1-rGPR40は2002年3月18日から独立行政法人産業技術総合研究所 特許生物寄託センターに寄託番号FERM
15 BP-7968として、2002年2月14日から財団法人・発酵研究所（IFO）に寄託番号IFO 16763として寄託されている。

後述の参考例132で得られた形質転換体*Escherichia coli* JM109/pCR2.1-monkey GPR40は2002年7月23日から独立行政法人産業技術総合研究所 特許生物寄託センターに寄託番号FERM
20 BP-8125として寄託されている。

後述の参考例133で得られた形質転換体*Escherichia coli* JM109/pTA hamstarGPR40は、形質転換体*Escherichia coli* JM109/pTAhamsterGPR40として、2002年12月11日から独立行政法人産業技術総合研究所 特許生
25 物寄託センターに寄託番号FERM BP-8258として寄託されている。

参考例1 4-(フェニルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

氷冷した4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル (0.70 g, 3.9 mmol)、ベ

ンジルアルコール (0.48 mL、4.7 mmol) およびトリフェニルホスフィン (1.2 g、4.7 mmol) のテトラヒドロフラン (5 mL) 溶液にアゾジカルボン酸ジエチル (0.73 mL、4.7 mmol) を滴下し、混合物を氷冷下で 2 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。

- 5 残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=17:3) で精製し、表題化合物 (0.62 g、収率 59%) を粉末として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.59 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.04 (2H, s), 6.90 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.29–7.44 (5H, m)。

10 参考例 2 4-(フェニルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

4-(フェニルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル (0.60 g、2.2 mmol) のメタノール (20 mL) 懸濁液に 2 規定水酸化ナトリウム水溶液 (2 mL) を加え、混合物を 60 °C で 15 時間攪拌した。反応液に 2 規定塩酸 (3 mL) を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣を酢酸エチル—ヘキサンから再結晶し、表題化合物 (0.38 g、収率 67%) を得た。

融点 123–124 °C。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 5.04 (2H, s), 6.91 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.28–7.44 (5H, m)。

20 参考例 3 4-(2-フェニルエトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルとフェネチルアルコールから表題化合物を得た。収率 89%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.58 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.88 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.08 (2H, t, $J=7.1$ Hz), 4.14 (2H, t, $J=7.1$ Hz), 6.81 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.09 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.20–7.34 (5H, m)。

参考例 4 4-(2-フェニルエトキシ)ベンゼンプロパン酸

4-(2-フェニルエトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル (0.65 g、2.3 mmol) の

メタノール (3 mL) 溶液に 2 規定水酸化ナトリウム水溶液 (3 mL) を加え、混合物を 50 °C で 1 時間攪拌した。反応液に 2 規定塩酸 (2.5 mL) を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣を酢酸エチル—ヘキサンから再結晶し、表題化合物 (0.50 g、収率 81%) を得た。

5 融点 91-92 °C。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.63 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.08 (2H, t, $J=7.2$ Hz), 4.15 (2H, t, $J=7.2$ Hz), 6.82 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.10 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.20-7.34 (5H, m)。

参考例 5 4-(3-フェニルプロポキシ)ベンゼンプロパン酸エチル

- 10 氷冷した 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸エチル (0.40 g、2.1 mmol) の N,N -ジメチルホルムアミド (15 mL) 溶液に、60% 水素化ナトリウム (0.11 g、2.7 mmol) を加えて 30 分攪拌した後、1-ブロモ-3-フェニルプロパン (0.53 g、2.7 mmol) を加え、混合物を室温で 3 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=18:1) で精製し、表題化合物 (0.29 g、収率 46%) を得た。

油状。

- 20 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.23 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 2.04-2.13 (2H, m), 2.58 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.88 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.94 (2H, t, $J=6.3$ Hz), 4.12 (2H, q, $J=7.1$ Hz), 6.81 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.10 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.19-7.31 (5H, m)。

参考例 6 4-(3-フェニルプロポキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-(3-フェニルプロポキシ)ベンゼンプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 45%。

- 25 融点 109-110 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.05-2.13 (2H, m), 2.65 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 2.80 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 3.94 (2H, t, $J=6.3$ Hz), 6.82 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.16-7.31 (5H, m)。

参考例7 4-(4-フェニルブトキシ)ベンゼンプロパン酸エチル

参考例5と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸エチルと1-クロロ-4-フェニルブタンから表題化合物を得た。収率 55%。

油状。

- 5 $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 1.23 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 1.76-1.85 (4H, m), 2.57 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 2.66-2.70 (2H, m), 2.88 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.92-3.96 (2H, m), 4.12 (2H, q, $J=7.1$ Hz), 6.79-6.82 (m, 2H), 7.08-7.11 (m, 2H), 7.18-7.20 (m, 3H), 7.26-7.30 (m, 2H)。

参考例8 4-(4-フェニルブトキシ)ベンゼンプロパン酸

- 10 参考例4と同様の方法を用いて、4-(4-フェニルブトキシ)ベンゼンプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 61%。

融点 79.5-80.0 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

- $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 1.70-1.90 (4H, m), 2.61-2.70 (4H, m), 2.89 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 3.92-3.96 (2H, m), 6.81 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.06 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.12-7.31 (m, 5H)。
- 15

参考例9 4-[(4-フェノキシベンゾイル)アミノ]ベンゼンプロパン酸エチル

- 4-アミノベンゼンプロパン酸エチル (0.70 g, 3.6 mmol) の N,N -ジメチルホルムアミド (25 mL) 溶液に、4-フェノキシ安息香酸 (0.85 g, 4.0 mmol)、1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド塩酸塩 (0.76 g, 4.0 mmol)、1-ヒドロキシベンゾトリアゾール—水和物 (0.61 g, 4.0 mmol) を加えて室温で16時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=2:1) で精製し、表題化合物 (0.96 g、収率 68%) を白色粉末として得た。
- 20

- 25 $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 1.24 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 2.61 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.94 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 4.13 (2H, q, $J=7.1$ Hz), 7.03-7.08 (4H, m), 7.16-7.21 (3H, m), 7.36-7.43 (2H, m), 7.54 (2H, t, $J=8.5$ Hz), 7.73 (1H, s), 7.84 (2H, d, $J=8.7$ Hz)。

参考例 10 4-[(4-フェノキシベンゾイル)アミノ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(4-フェノキシベンゾイル)アミノ]ベンゼンプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 76%。

融点 214-215 °C (テトラヒドロフラン—ヘキサンから再結晶)。

- 5 ¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.52 (2H, t, J=7.6 Hz), 2.79 (2H, t, J=7.6 Hz), 7.07-7.12 (4H, m), 7.18-7.25 (3H, m), 7.45 (2H, t, J=7.4 Hz), 7.65 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.98 (2H, d, J=8.7 Hz), 10.11 (1H, s)。

参考例 11 4-[3-[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]プロポキシ]ベンゼンプロパン酸エチル

- 10 氷冷した N-メチル-4-フェニル-2-チアゾールアミン (0.30 g, 1.7 mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド (5 mL) 溶液に、60% 水素化ナトリウム (72 mg, 1.8 mmol) を加えて 30 分撹拌した後、4-[(3-ブロモプロピル)オキシ]ベンゼンプロパン酸エチル (0.57 g, 1.8 mmol) を加え、混合物を室温で 3 時間撹拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=15:1) で精製し、表題化合物 (0.58 g, 収率 80%) を得た。

油状。

- 20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.25 (3H, t, J=7.1 Hz), 2.10-2.30 (2H, m), 2.58 (2H, t, J=6.8 Hz), 2.88 (2H, t, J=6.8 Hz), 3.14 (3H, s), 3.73 (2H, t, J=6.8 Hz), 4.03 (2H, t, J=6.0 Hz), 4.12 (2H, q, J=7.1 Hz), 6.70 (1H, d, J=3.8 Hz), 6.83 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.10 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.20-7.30 (1H, m), 7.30-7.38 (2H, m), 7.82-7.85 (2H, m)。

参考例 12 4-[3-[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]プロポキシ]ベンゼンプロパン酸

- 25 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[3-[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]プロポキシ]ベンゼンプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 13%。

融点 89-90 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.14–2.23 (2H, m), 2.64 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 3.14 (3H, s), 3.73 (2H, d, $J=6.8$ Hz), 4.03 (2H, t, $J=6.0$ Hz), 6.69 (1H, s), 6.84 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.23–7.33 (1H, m), 7.35 (2H, t, $J=7.7$ Hz), 7.82 (2H, d, $J=7.2$ Hz)。

- 5 参考例 13 1-[(4-プロモ-2,6-ジフルオロフェニル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデン

参考例 1 と同様の方法を用いて、1-インダノールと 4-プロモ-2,6-ジフルオロフェノールから表題化合物を得た。収率 74%。

融点 46–46 °C (酢酸エチルから再結晶)。

- 10 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.34–2.40 (2H, m), 2.83–2.92 (1H, m), 3.20–3.31 (1H, m), 5.64 (1H, t, $J=4.4$ Hz), 7.04–7.13 (2H, m), 7.17–7.22 (1H, m), 7.28–7.32 (3H, m)。

参考例 14 4-[[4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]ベンゾイル]アミノ]ベンゼンプロパン酸エチル

- 15 参考例 9 と同様の方法を用いて、3-(4-アミノフェニル)プロピオン酸エチルと 4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]安息香酸から表題化合物を白色粉末として得た。収率 89%。

- ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.24 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 2.61 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.94 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 3.10 (3H, s), 4.12 (2H, q, $J=7.1$ Hz), 4.86 (2H, s),
20 6.75 (1H, s), 7.20 (2H, d, $J=8.4$ Hz), 7.26–7.30 (2H, m), 7.38 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 7.46 (2H, d, $J=8.2$ Hz), 7.54 (2H, d, $J=8.4$ Hz), 7.75 (1H, s), 7.82–7.87 (3H, m)。

参考例 15 4-[[4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]ベンゾイル]アミノ]ベンゼンプロパン酸

- 25 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]ベンゾイル]アミノ]ベンゼンプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 79%。

融点 183–184 °C (酢酸エチル–ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.66 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.94 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.08 (3H, s), 4.84 (2H, s), 6.75 (1H, s), 7.20 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.22–7.30 (1H, m), 7.30–7.44 (4H, m), 7.55 (2H, d, $J=8.4$ Hz), 7.80–7.87 (5H, m)。

参考例 16 (E)-3-[4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]-3,5-ジフルオロフェニル]-2-プロパン酸メチル

参考例 34 と同様の方法を用いて、1-[(4-ブロモ-2,6-ジフルオロフェニル)オキシ]-2,3-ジヒドロ-1H-インデンから表題化合物を得た。収率 40%。

融点 74–75 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.37–2.43 (2H, m), 2.84–2.93 (1H, m), 2.32–3.32 (1H, m), 3.81 (3H, s), 5.74 (1H, t, $J=4.5$ Hz), 6.34 (1H, d, $J=16$ Hz), 7.03–7.12 (2H, m), 7.16–7.23 (1H, m), 7.28–7.35 (2H, m), 7.53 (1H, d, $J=16$ Hz)。

参考例 17 4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼン酢酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼン酢酸メチルと 2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-オールから表題化合物を得た。収率 69%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.10–2.30 (1H, m), 2.45–2.65 (1H, m), 2.52–2.57 (1H, m), 3.09–3.19 (1H, m), 3.59 (2H, s), 3.70 (3H, s), 5.75 (1H, dd, $J=6.6$ Hz, 4.4 Hz), 6.95–6.98 (2H, m), 7.21–7.32 (5H, m), 7.43 (1H, d, $J=7.2$ Hz)。

参考例 18 4-[(4-ニトロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 5 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-ニトロベンジルブロミドから表題化合物を黄色粉末として得た。収率 41%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.15 (2H, s), 6.88 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.60 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 8.23–8.28 (2H, m)。

参考例 19 4-[(4-ニトロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(4-ニトロフェニル)メトキシ]ベンゼン
プロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 26%。

融点 179-181 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.7 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.7 Hz), 5.15
5 (2H, s), 6.89 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.60 (2H, d,
J=8.5 Hz), 8.24 (2H, d, J=8.6 Hz)。

参考例 20 4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼン酢酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オ
キシ]ベンゼン酢酸メチルから表題化合物を得た。収率 52%。

10 融点 121.0-121.5 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.10-2.26 (1H, m), 2.45-2.60 (1H, m), 2.80-2.97 (1H,
m), 3.09-3.14 (1H, m), 3.61 (2H, s), 5.74 (1H, dd, J=6.7 Hz, 4.4 Hz),
6.97 (2H, d, J=8.6 Hz), 6.99-7.34 (5H, m), 7.42 (1H, d, J=7.2 Hz)。

参考例 21 4-(4-フェノキシフェノキシ)ベンズアルデヒド

15 4-フェノキシフェノール (1.0 g、5.4 mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド
(20 mL) 溶液に、4-フルオロベンズアルデヒド (0.67 g、5.4 mmol)、炭酸カ
リウム (0.75 g、5.4 mmol) を加え、混合物を 100 °C で 15 時間攪拌した。
反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。
残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=9:1) で
20 精製し、表題化合物 (1.4 g、収率 89%) を得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ 7.02-7.12 (9H, m), 7.36 (2H, dd, J=7.5 Hz, 8.5 Hz),
7.85 (2H, d, J=8.7 Hz), 9.92 (1H, s)。

参考例 22 4-([1,1'-ビフェニル]-4-イルオキシ)ベンズアルデヒド

参考例 21 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシビフェニルと 4-フルオロ
25 ベンズアルデヒドから表題化合物を得た。収率 37%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 7.10-7.19 (4H, m), 7.35-7.49 (3H, m), 7.58-7.66 (4H,
m), 7.87 (2H, d, J=8.7 Hz), 9.94 (1H, s)。

参考例 23 4-[4-(フェニルメトキシ)フェノキシ]ベンズアルデヒド

参考例 2 1 と同様の方法を用いて、4-ベンジルオキシフェノールと 4-フル
オロベンズアルデヒドから表題化合物を得た。収率 57%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 5.08 (2H, s), 7.00–7.03 (6H, m), 7.34–7.46 (5H, m),
7.83 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 9.91 (1H, s)。

5 参考例 2 4 4-(4-フェノキシフェノキシ)ベンジルアルコール

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、4-(4-フェノキシフェノキシ)ベンズアル
デヒドから表題化合物を得た。収率 82%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.64 (1H, s), 4.66 (2H, s), 6.98–7.01 (8H, m), 7.09
(1H, t, $J=7.3$ Hz), 7.31–7.36 (4H, m)。

10 参考例 2 5 4-([1,1'-ビフェニル]-4-イルオキシ)ベンジルアルコール

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、4-([1,1'-ビフェニル]-4-イルオキシ)ベ
ンズアルデヒドから表題化合物を得た。収率 66%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.64 (1H, s), 4.69 (2H, s), 7.03–7.08 (4H, m), 7.35–
7.48 (5H, m), 7.54–7.58 (4H, m)。

15 参考例 2 6 4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]ベンズアル
デヒド

4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]ベンゼンメタノール
(1.0 g, 3.2 mmol) の酢酸エチル (40 mL) 溶液に二酸化マンガン (4.0 g) を
加え室温で 3 時間攪拌した。不溶物をろ去後、ろ液を濃縮し、残渣をシリカ
20 ゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=5:1) で精製し、表題
化合物 (0.80 g、収率 81%) を得た。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 3.10 (3H, s), 4.88 (2H, s), 6.75 (1H, s), 7.25–7.30
(1H, m), 7.35–7.40 (2H, m), 7.51 (2H, d, $J=8.0$ Hz), 7.83–7.88 (4H, m),
25 10.00 (1H, s)。

参考例 2 7 (E)-3-[4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フ
ェニル]プロペン酸エチル

氷冷したジエチルホスホ酢酸エチル (0.81 g, 3.6 mmol) のテトラヒドロ

フラン (10 mL) 溶液に 60% 水素化ナトリウム (0.14 g、3.4 mmol) を加えて 30 分間攪拌した後、4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]ベンズアルデヒド (0.80 g、2.6 mmol) のテトラヒドロフラン (10 mL) 溶液を滴下した。混合物を室温で 3 時間攪拌した後、水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=18:1) で精製し、表題化合物 (0.96 g、収率 98%) を粉末として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.33 (3H, t, J=7.1 Hz), 3.08 (3H, s), 4.26 (2H, q, J=7.1 Hz), 4.80 (2H, s), 6.42 (1H, d, J=16.0 Hz), 6.74 (1H, s), 7.25-7.39 (5H, m), 7.50 (2H, d, J=8.2 Hz), 7.67 (1H, d, J=16.0 Hz), 7.86 (2H, d, J=7.2 Hz)。

参考例 28 4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]ベンゼンプロパン酸エチル

(E)-3-[4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フェニル]プロパン酸エチル (0.60 g、1.6 mmol)、塩化ニッケル六水和物 (0.41 g、3.2 mmol) のエタノール (25 mL) 溶液に水素化ホウ素ナトリウム (0.30 g、8.0 mmol) を加えて室温で 2 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=18:1) で精製し、表題化合物 (0.39 g、収率 64%) を得た。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.23 (3H, t, J=7.1 Hz), 2.60 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.94 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.06 (3H, s), 4.12 (2H, q, J=7.1 Hz), 4.73 (2H, s), 6.72 (1H, s), 7.17 (2H, d, J=8.0 Hz), 7.25-7.30 (3H, m), 7.35-7.40 (2H, m), 7.85-7.88 (2H, m)。

参考例 29 4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)ア

ミノ]メチル]ベンゼンプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 64%。

融点 109-110 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.66 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.94 (2H, t, J=7.9 Hz), 3.06 (3H, s), 4.73 (2H, s), 6.71 (1H, s), 7.17 (2H, d, J=8.0 Hz), 7.25-7.34 (3H, m), 7.37 (2H, t, J=7.8 Hz), 7.86 (2H, d, J=7.2 Hz)。

参考例 30 4-[4-(フェニルメトキシ)フェノキシ]ベンジルアルコール

参考例 32 と同様の方法を用いて、4-[4-(フェニルメトキシ)フェノキシ]ベンズアルデヒドから表題化合物を得た。収率 88%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.60 (1H, s), 4.65 (2H, s), 5.05 (2H, s), 6.92-6.96 (6H, m), 7.29-7.45 (7H, m)。

参考例 31 2,3-ジヒドロ-5-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-オン

5-ヒドロキシインダノン (1.0 g, 6.2 mmol)、ベンジルアルコール (0.65 g, 5.6 mmol) およびトリブチルホスフィン (1.7 g, 8.4 mmol) のテトラヒドロフラン (30 mL) 溶液に 1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジン (2.1 g, 8.4 mmol) を加え、混合物を室温で 16 時間攪拌した。不溶物をろ去後、ろ液を濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=10:1) で精製し、表題化合物 (1.3 g、収率 97%) を粉末として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.67 (2H, t, J=6.1 Hz), 3.08 (2H, t, J=6.1 Hz), 5.15 (2H, s), 6.97 (2H, s), 7.30-7.45 (5H, m), 7.70 (1H, d, J=9.1 Hz)。

参考例 32 2,3-ジヒドロ-5-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-オール

2,3-ジヒドロ-5-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-オン (1.3 g, 5.46 mmol) をテトラヒドロフラン (20 mL) およびメタノール (10 mL) の混液に溶解し、水素化ホウ素ナトリウム (0.41 g, 11 mmol) を加えた後、室温で 2 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=3:1) で精製し、表題化合物 (1.16 g、収率 89%) を白色粉末として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.70 (1H, d, J=5.0 Hz), 1.85-2.05 (1H, m), 2.40-2.55 (1H, m), 2.70-2.85 (1H, m), 2.95-3.10 (1H, m), 5.05 (2H, s), 5.10-5.20

(1H, m), 6.85-6.87 (1H, m), 7.25-7.45 (6H, m)。

参考例 3 3 2-(4-プロモフェノキシ)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン

参考例 1 と同様の方法を用いて、2-インダノールと 4-プロモフェノールから表題化合物を得た。収率 59%。

5 融点 83-84 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 3.13 (1H, d, J=3.0 Hz), 3.18 (1H, d, J=3.0 Hz), 3.33 (1H, d, J=6.2 Hz), 3.39 (1H, d, J=6.2 Hz), 5.09-5.15 (1H, m), 6.78 (2H, d, J=9.0 Hz), 7.16-7.26 (4H, m), 7.37 (2H, d, J=9.0 Hz)。

参考例 3 4 (E)-3-[4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-2-イル)オキシ]フェニ
10 ル]-2-プロペン酸メチル

2-(4-プロモフェノキシ)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン (1.4 g, 4.7 mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド (4.7 mL) 溶液に炭酸水素ナトリウム (1.0 g, 12 mmol)、アクリル酸メチル (0.86 mL, 9.5 mmol)、テトラブチルアンモニウム
クロリド (2.0 g, 7.1 mmol) および酢酸パラジウム (31 mg, 0.14 mmol) を

15 加え、100 °C で 24 時間攪拌した。反応液を室温に戻した後ろ過し、水を加え、酢酸エチルで抽出した。飽和食塩水で洗浄後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、濃縮した。残渣を酢酸エチル-ヘキサンから再結晶し、表題化合物 (0.96 g、収率 69%) を得た。

融点 115-116°C。

20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 3.16 (1H, d, J=2.9 Hz), 3.21 (1H, d, J=2.9 Hz), 3.37 (1H, d, J=6.4 Hz), 3.43 (1H, d, J=6.4 Hz), 3.80 (3H, s), 5.17-5.23 (1H, m), 6.31 (1H, d, J=16 Hz), 6.91 (2H, d, J=9.0 Hz), 7.17-7.27 (4H, m), 7.47 (2H, d, J=9.0 Hz), 7.65 (1H, d, J=16 Hz)。

参考例 3 5 (4-メトキシフェノキシ)酢酸エチル

25 4-メトキシフェノール (5.0 g, 40 mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド (50 mL) 溶液に 60% 水素化ナトリウム (1.6 g, 40 mmol) を氷冷下に加え、混合物を 30 分間攪拌した。これにプロモ酢酸エチル (7.4 g, 44 mmol) を加え、室温で 1 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽

出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン／酢酸エチル=7:1）で精製し、表題化合物（8.0 g、収率 94%）を得た。

油状。

- 5 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.30 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 3.77 (3H, s), 4.26 (2H, q, $J=7.1$ Hz), 4.57 (2H, s), 6.81–6.89 (4H, m)。

参考例 3 6 (4-ヒドロキシフェノキシ)酢酸エチル

- (4-メトキシフェノキシ)酢酸エチル (2.0 g, 9.5 mmol)、エタンチオール (2.8 mL, 38 mmol) および塩化アルミニウム (5.1 g, 38 mmol) のジクロロメタン (20 mL) 溶液を、氷冷下で 40 分間攪拌した。反応液をクロロホルムと飽和重曹水の混液に注いだ後、セライトろ過した。有機層を分離した後、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣を酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶し、表題化合物 (1.4 g、収率 75%) を得た。

- 15 融点 123–124°C。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.30 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 4.26 (2H, q, $J=7.1$ Hz), 4.56 (2H, s), 6.73–6.84 (4H, m)。

参考例 3 7 [4-(4-フェニルブトキシ)フェノキシ]酢酸エチル

- (4-ヒドロキシフェノキシ)酢酸エチル (0.49 g, 2.5 mmol)、4-フェニルブチルプロミド (0.59 g, 2.8 mmol)、炭酸カリウム (0.69 g, 5.0 mmol) およびヨウ化カリウム (30 mg, 0.50 mmol) の N,N -ジメチルホルムアミド (5 mL) 溶液を室温で 30 分間、さらに 50 °C で 3 時間攪拌した。溶媒を減圧下留去し、酢酸エチルと飽和食塩水で分配した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン／酢酸エチル=4:1）で精製し、表題化合物 (0.62 g、収率 76%) を得た。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.30 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 1.78–1.83 (4H, m), 2.66–2.71 (2H, m), 3.90–3.94 (2H, m), 4.26 (2H, q, $J=7.1$ Hz), 4.56 (2H, s),

6.79-6.87 (4H, m), 7.18-7.21 (3H, m), 7.27-7.31 (2H, m)。

参考例 38 [4-(4-フェニルブトキシ)フェノキシ]酢酸

[4-(4-フェニルブトキシ)フェノキシ]酢酸エチル (0.59 g, 1.8 mmol)、水酸化リチウム一水和物 (0.15 g, 3.6 mmol)、テトラヒドロフラン (5 mL)、メ
5 タノール (1 mL) および水 (3 mL) の混合物を室温で 48 時間攪拌した。1 N 塩酸で酸性とした後、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、溶媒を減圧下留去した。残渣を酢酸エチルから再結晶し、表題化合物 (0.48 g, 収率 89%) を得た。

融点 116-117℃。

10 ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.78-1.82 (4H, m), 2.66-2.71 (2H, m), 3.90-3.94 (2H, m), 4.62 (2H, s), 6.81-6.88 (4H, m), 7.16-7.21 (3H, m), 7.27-7.31 (2H, m)。

参考例 39 [(4-メトキシフェニル)チオ]酢酸エチル

4-メトキシチオフェノール (15 g, 0.11 mol)、トリエチルアミン (28 mL, 0.20 mol) およびテトラヒドロフラン (150 mL) の氷冷混合物にプロモ酢酸エチル (21 g, 0.13 mol) を加え、室温で一晩攪拌した。エタノール (10 mL) を加えた後、減圧下溶媒を留去し、酢酸エチルと水で分配した。有機層を減圧下濃縮後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=10:1) で精製し、表題化合物 (22 g, 収率 92%) を得た。

20 油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.22 (3H, t, J=7.1 Hz), 3.51 (2H, s), 3.79 (3H, s), 4.14 (2H, q, J=7.1 Hz), 6.83 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.42 (2H, d, J=8.8 Hz)。

参考例 40 [(4-ヒドロキシフェニル)チオ]酢酸エチル

参考例 36 と同様の方法を用いて、[(4-メトキシフェニル)チオ]酢酸エチル
25 から表題化合物を得た。収率 91%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.22 (3H, t, J=7.1 Hz), 3.51 (2H, s), 4.14 (2H, q, J=7.1 Hz), 6.76 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.37 (2H, d, J=8.8 Hz)。

参考例 4 1 [[4-(4-フェニルブトキシ)フェニル]チオ]酢酸エチル

参考例 3 7 と同様の方法を用いて、[(4-ヒドロキシフェニル)チオ]酢酸エチルから表題化合物を得た。収率 88%。

油状。

- 5 ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.22 (3H, t, J=7.1 Hz), 1.76-1.84 (4H, m), 2.66-2.71 (2H, m), 3.50 (2H, s), 3.93-3.97 (2H, m), 4.13 (2H, q, J=7.1 Hz), 6.82 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.18-7.21 (3H, m), 7.26-7.29 (2H, m), 7.39 (2H, d, J=8.8 Hz)。

参考例 4 2 [[4-(4-フェニルブトキシ)フェニル]チオ]酢酸

- 10 参考例 3 8 と同様の方法を用いて、[[4-(4-フェニルブトキシ)フェニル]チオ]酢酸エチルから表題化合物を得た。収率 75%。

融点 73.5-74.5℃ (酢酸エチルから再結晶)。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.76-1.82 (4H, m), 2.66-2.71 (2H, m), 3.55 (2H, s), 3.93-3.97 (2H, m), 6.83 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.16-7.21 (3H, m), 7.26-
15 7.31 (2H, m), 7.43 (2H, d, J=8.8 Hz)。

参考例 4 3 4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-2-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- (E)-3-[4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-2-イル)オキシ]フェニル]-2-プロパン酸メチル (0.76 g, 2.6 mmol)、テトラヒドロフラン (10 mL)、メタノール
20 (5 mL) および 10% パラジウム炭素 (50% 含水晶、0.10 g) の混合物を水素雰囲気下、室温で一晩攪拌した。反応液をろ過後、濃縮し、水を加えた後、酢酸エチルで抽出した。水洗後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、濃縮した。残渣を酢酸エチル—メタノールから再結晶し、表題化合物 (0.85 g、収率 89%) を得た。

- 25 融点 73-74 °C。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.9 Hz), 3.13 (1H, d, J=3.2 Hz), 3.19 (1H, d, J=3.2 Hz), 3.33 (1H, d, J=6.3 Hz), 3.38 (1H, d, J=6.3 Hz), 5.11-5.17 (1H, m), 6.84 (2H, d, J=8.6 Hz),

7.12 (2H, d, $J=6.6$ Hz), 7.17-7.25 (4H, m)。

参考例 4 4 4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-2-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 3 8 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-2-イル)

5 オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 90%。

融点 138-139°C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.66 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 3.13 (1H, d, $J=3.2$ Hz), 3.19 (1H, d, $J=3.2$ Hz), 3.33 (1H, d, $J=6.3$ Hz), 3.38 (1H, d, $J=6.3$ Hz), 5.11-5.17 (1H, m), 6.84 (2H, d, $J=8.6$ Hz),

10 7.12 (2H, d, $J=6.6$ Hz), 7.16-7.25 (4H, m)。

参考例 4 5 4-[(4-アミノフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

4-[(4-ニトロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (0.55 g、1.67 mmol)、塩化ビスマス(III) (0.79 g、2.5 mmol) のメタノール (30 mL) 溶液に水素化ホウ素ナトリウム (0.51 g、13 mmol) を加え、混合物を室温で 2 時間攪拌した。不溶物をろ去後、ろ液を濃縮し、残渣に水を加えた後、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和重曹水で洗浄し、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=5:1) で精製し、表題化合物 (0.13 g、収率 25%) を粉末として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.59 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (5H, br s), 4.90 (2H, s), 6.69 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 6.89 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.10 (2H, d, $J=8.3$ Hz), 7.21 (2H, d, $J=8.3$ Hz)。

参考例 4 6 4-(ナフタレン-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルとナフタレン-2-メタノールから表題化合物を得た。収率 83%。

25 融点 111-112 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 3.86 (3H, s), 5.21 (2H, s), 6.94 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.12 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.47-7.55 (3H, m), 7.82-7.88 (4H, m)。

参考例 4 7 4-(ナフタレン-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 3 8 と同様の方法を用いて、4-(ナフタレン-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 96%。

融点 173-174 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

- 5 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.4 Hz), 5.21 (2H, s), 6.94 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.47-7.55 (3H, m), 7.82-7.88 (4H, m)。

参考例 4 8 4-(ナフタレン-1-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと

- 10 ナフタレン-1-メタノールから表題化合物を得た。収率 84%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.62 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.92 (2H, t, J=7.4 Hz), 3.68 (3H, s), 5.47 (2H, s), 6.98 (2H, d, J=8.6 Hz), 6.99 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.44-7.60 (4H, m), 7.84-7.91 (2H, m), 8.03-8.06 (1H, m)。

- 15 参考例 4 9 4-(ナフタレン-1-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 3 8 と同様の方法を用いて、4-(ナフタレン-1-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 81%。

融点 105-106 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

- 20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.4 Hz), 5.44 (2H, s), 6.97 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.42-7.58 (4H, m), 7.82-7.90 (2H, m), 8.01-8.05 (1H, m)。

参考例 5 0 1H-インドール-2-メタノール

インドール-2-カルボン酸 (2.0 g、12 mmol)、N,N-ジメチルホルムアミド (10 mL)、テトラヒドロフラン (20mL) および N-ヒドロキシコハク酸イミド (1.5 g、13 mmol) の混合物に 1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド塩酸塩 (2.9 g、15 mmol) を加え、室温で一晩攪拌した。0.5 M クエン酸水溶液を加え、酢酸エチルで抽出した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、濃縮した。残渣にテトラヒドロフラン (20 mL)、テトラヒドロほう酸ナ

トリウム (1.9 g、50 mmol) を氷冷下で加えた後、室温で 6 時間攪拌した。
0.5 M クエン酸水溶液を加え、酢酸エチルで抽出した後、無水硫酸マグネシウム上で乾燥し、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=5:1) で精製し、表題化合物を得た。収率 56%。

- 5 融点 73.5-74.4 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.79 (1H, br s), 4.83 (2H, s), 6.41 (1H, s), 7.07-7.13 (1H, m), 7.16-7.21 (1H, m), 7.34 (1H, d, J=8.3 Hz), 7.58 (1H, d, J=7.9 Hz), 8.33 (1H, br s)。

参考例 5 1 4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 10 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 3-プロモベンジルアルコールから表題化合物を白色粉末として得た。収率 68%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.66 (3H, s), 5.00 (2H, s), 6.88 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.21-7.27 (1H, m), 7.34 (1H, d, J=7.5 Hz), 7.45 (1H, d, J=7.8 Hz),

- 15 7.59 (1H, s)。

参考例 5 2 4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 43%。

融点 97-98 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

- 20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.8 Hz), 5.01 (2H, s), 6.89 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.22-7.27 (1H, m), 7.34 (1H, d, J=7.6 Hz), 7.45 (1H, d, J=7.8 Hz), 7.59 (1H, s)。

参考例 5 3 4-[(2,3-ジヒドロベンゾフラン-3-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 25 3-クマラノン (0.50 g、3.7 mmol) のエタノール (20 mL) 溶液にテトラヒドロほう酸ナトリウム (0.28 g、7.5 mmol) を加え、室温で 1 時間攪拌した。
0.5 規定塩酸 (10 mL) を加えて室温で 10 分間攪拌した後、飽和食塩水を加え、酢酸エチルで抽出した。無水硫酸マグネシウム上で乾燥後、濃縮した。残

渣にテトラヒドロフラン (10 mL)、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル (0.46 g、2.6 mmol)、トリフェニルホスフィン (0.98 g、3.8 mmol) およびアゾジカルボン酸ジエチル (0.91 mL、4.7 mmol) を加え、室温で 2 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル =20:1) で精製し、表題化合物を得た。収率 17%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.61 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.67 (3H, s), 4.58-4.70 (2H, m), 5.85-5.88 (1H, m), 6.85 (2H, d, J=8.6 Hz), 6.91-6.96 (2H, m), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.25-7.33 (1H, m), 7.38-7.40 (1H, m)。

参考例 5 4 4-[(2,3-ジヒドロベンゾフラン-3-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 3 8 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロベンゾフラン-3-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 60%。

融点 106-107 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.67 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.93 (2H, t, J=8.0 Hz), 4.59-4.71 (2H, m), 5.86-5.89 (1H, m), 6.85 (2H, d, J=8.6 Hz), 6.91-6.96 (2H, m), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.26-7.33 (1H, m), 7.38-7.40 (1H, m)。

参考例 5 5 4-[[3-(3-チエニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (0.96 g、2.8 mmol)、ビス(ピナコラト)ジボロン (0.77 g、3.0 mmol)、酢酸カリウム (0.81 g、8.3 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド (30 mL) に溶解し、アルゴン置換した後、1,1'-ビス(ジフェニルフォスフィノ)フェロセンジクロロパラジウム(II) (0.067 g、0.083 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下 80 °C で一晩加熱した。反応液を冷却後、反応液に 3-プロモチオフェン (0.43 g、2.6 mmol)、1,1'-ビス(ジフェニルフォスフィノ)フェロセンジクロロパラジウム

(II) (0.067 g, 0.083 mmol)、2 規定炭酸ナトリウム水溶液 (6.9 mL, 14 mmol)を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下 80 °Cで一晩加熱した。反応液を冷却後、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=15:1) で精製し、

5 表題化合物 (0.21 g、収率 22%) を油状物として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.08 (2H, s), 6.89–6.94 (2H, m), 7.10–7.14 (2H, m), 7.33–7.44 (4H, m), 7.47 (1H, t, $J=2.2$ Hz), 7.55 (1H, dt, $J=7.5$ Hz, 1.6 Hz), 7.66 (1H, s)。

10 参考例 5 6 4-[[3-(3-チエニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(3-チエニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 33%。

融点 153.0–153.5 °C (ジイソプロピルエーテル–ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 5.08 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.14 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.33–7.47 (5H, m), 7.55 (1H, dt, $J=7.5$ Hz, 1.5 Hz), 7.65 (1H, s)。

参考例 5 7 4-[[3-[[5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジニル]オキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと
20 3-[[5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジニル]オキシ]ベンジルアルコールから表題化合物を得た。収率 89%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.07 (2H, s), 6.89 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.01 (1H, d, $J=8.7$ Hz),
25 7.09–7.13 (3H, m), 7.23 (1H, br s), 7.31 (1H, d, $J=7.6$ Hz), 7.44 (1H, t, $J=7.9$ Hz), 7.90 (1H, dd, $J=8.7$ Hz, 2.4 Hz), 8.44 (1H, br s)。

参考例 5 8 4-[[3-[[5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジニル]オキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-[[5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジニル]オキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 28%。

融点 112-113 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

5 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 5.07 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.01 (1H, d, J=8.7 Hz), 7.09-7.17 (3H, m), 7.24 (1H, br s), 7.31 (1H, d, J=9.2 Hz), 7.44 (1H, t, J=7.9 Hz), 7.90 (1H, dd, J=8.7 Hz, 2.5 Hz), 8.44-8.45 (1H, m)。

参考例 5 9 4-[[3-(2-チエニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル
10 ル

実施例 2 2 と同様の方法を用いて、2-チオフェンボロン酸から表題化合物を白色粉末として得た。収率 33%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66 (3H, s), 5.06 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.06-7.14 (3H, m), 7.28
15 (1H, dd, J=5.1 Hz, 1.1 Hz), 7.30-7.41 (3H, m), 7.56 (1H, dt, J=7.4 Hz, 1.6 Hz), 7.66 (1H, s)。

参考例 6 0 4-[[3-(2-チエニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-チエニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 52%。

20 融点 127-128 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.0 Hz), 5.07 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.08 (1H, dd, J=4.5 Hz, 3.5 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.27-7.41 (4H, m), 7.57 (1H, dt, J=7.4 Hz, 1.6 Hz), 7.66 (1H, s)。

25 参考例 6 1 4-[[3-(2-ピリミジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

4-[[3-プロモフェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (0.70 g, 2.0 mmol)、ビス(ピナコラト)ジボロン (0.56 g, 2.2 mmol)、酢酸カリウム (0.59

g、6.0 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド (20 mL) に溶解し、アルゴン置換した後、1,1'-ビス(ジフェニルフォスフィノ)フェロセンジクロロパラジウム(II) (0.049 g、0.060 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下 80 °C で 8 時間加熱した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで抽出した。

- 5 抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をトルエン—メタノール—水 (5:1:1、35 mL) に溶解し、炭酸ナトリウム (0.64 g、6.0 mmol) を加え、アルゴン置換した後、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム (0.12 g、0.10 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下で一晩加熱還流した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。
- 10 残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル =5:1) で精製し、表題化合物 (0.13 g、収率 16%) を無色油状物として得た。
- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66 (3H, s), 5.13 (2H, s), 6.92-6.94 (2H, m), 7.09-7.13 (2H, m), 7.17-7.20 (1H, m), 7.41-7.86 (2H, m), 8.41 (1H, dt, J=7.6 Hz, 1.6 Hz), 8.42-8.52 (1H, m), 8.80 (2H, d, 4.8 Hz)。
- 15

参考例 6 2 4-[[3-(2-ピリミジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-ピリミジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 26%。

融点 152-153 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- 20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.14 (2H, s), 6.94 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.22 (1H, t, J=4.9 Hz), 7.49-7.60 (2H, m), 8.40 (1H, d, J=7.6 Hz), 8.50 (1H, s), 8.83 (2H, d, J=4.8 Hz)。

- 参考例 6 3 4-[[3-(2-ピリジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル
- 25 チル

4-[[3-(3-ブロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (0.70 g、2.0 mmol)、2-ピリジルトリメチルスズ (0.60 g、2.4 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド (15 mL) に溶解し、アルゴン置換した後、ジクロロビス(トリフェニル)

ルホスフィンパラジウム(II) (0.10 g, 0.070 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下一晩加熱還流した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=5:1) で精製し、表題化合物 (0.24 g, 5 収率 35%) を無色油状物として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.13 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.12 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.22-7.27 (1H, m), 7.46-7.51 (2H, m), 7.73-7.79 (2H, m), 7.93 (1H, dt, $J=1.8$ Hz, 5.0 Hz), 8.07 (1H, s), 8.70 (1H, dt, $J=4.7$ Hz, 1.4 Hz)。

10 参考例 6 4 4-[[3-(2-ピリジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-ピリジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 57%。

融点 160-161 $^{\circ}\text{C}$ (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.63 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 5.12 15 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.12 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.24-7.29 (1H, m), 7.46-7.52 (2H, m), 7.71-7.81 (2H, m), 7.87-7.91 (1H, m), 8.05 (1H, s), 8.72-8.75 (1H, m)。

参考例 6 5 4-[[3-(2-ナフチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

20 実施例 2 2 と同様の方法を用いて、2-ナフチルボロン酸から表題化合物を白色粉末として得た。収率 93%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.13 (2H, s), 6.94 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.42-7.53 (4H, m), 7.68 (1H, dt, $J=7.4$ Hz, 1.5 Hz), 7.73-7.80 (2H, m), 25 7.85-7.93 (3H, m), 8.05 (1H, br s)。

参考例 6 6 4-[[3-(2-ナフチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-ナフチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 52%。

融点 134-135 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.13 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.43-7.53 (4H, m), 7.68 (1H, dt, J=7.5 Hz, 1.5 Hz), 7.75 (1H, dd, J=8.6 Hz, 1.8 Hz),
5 7.78 (1H, s), 7.85-7.93 (3H, m), 8.05 (1H, br s)。

参考例 6 7 4-[[3-(5-ピリミジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (0.70 g、2.0 mmol)、ビス(ピナコラト)ジボロン (0.56 g、2.2 mmol)、酢酸カリウム (0.59 g、6.0 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド (20 mL) に溶解し、アルゴン置
10 換した後、1,1'-ビス(ジフェニルフォスフィノ)フェロセンジクロロパラジウム(II) (0.049 g、0.060 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下 80 °C で一晩加熱した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をトルエン—メタノール—水 (5:1:1、35 mL) に溶解し、炭酸ナトリウム (0.64 g、6.0 mmol) を加え、アルゴン置
15 換した後、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム (0.12 g、0.10 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下で一晩加熱還流した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで洗浄した。続いて水層を 1 規定塩酸で中和したのち、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣を
20 テトラヒドロフラン—ヘキサンから再結晶し、表題化合物 (0.94 g、収率 14%) を得た。

融点 166-167 °C。

¹H NMR (CDCl₃+DMSO-d₆) δ 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.1 Hz), 5.13 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.16 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.54 (3H, s), 7.65 (1H, s), 8.96 (2H, s), 9.21 (1H, s)。

25 参考例 6 8 5,6-ジヒドロ-4H-シクロペンタ[b]チエン-4-オン

N,N-ジメチルアクリルアミド (6.6 g、71 mmol) のジクロロエタン (400 mL) 溶液に氷冷下、トリフルオロメタンスルホン酸無水物 (20 g、71 mmol) のジクロロエタン (50 mL) 溶液をゆっくりと滴下した。混合物にチオフェン

(6.0 g, 71 mmol) のジクロロエタン (50 mL) 溶液を加え、15 時間加熱環流した。反応液を減圧濃縮し、飽和炭酸水素ナトリウム溶液を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=9:1 から 4:1) で精製し、表題化合物 (3.8 g、収率 39%) を白色粉末として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 3.00 (2H, t, $J=4.7$ Hz), 3.19 (2H, t, $J=4.7$ Hz), 7.15 (1H, d, $J=5.1$ Hz), 7.31 (1H, d, $J=5.1$ Hz)。

参考例 6 9 4-ヒドロキシベンゼンプロパンアミド

4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル (1.5 g, 8.3 mmol) に 25% アンモニア水 (30 mL) を加え、室温で 15 時間攪拌した。反応液に希塩酸を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮し、酢酸エチル—ヘキサンから再結晶し、表題化合物 (0.43 g、収率 31%) を得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.49 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 4.65 (1H, s), 5.25 (2H, br s), 6.76 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.08 (2H, d, $J=8.5$ Hz)。

参考例 7 0 4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパンアミド

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5-クロロ-1-インダノンから 5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-オールを得た。これを参考例 1 と同様の方法を用いて 4-ヒドロキシベンゼンプロパンアミドと縮合させ、表題化合物を得た。5-クロロ-1-インダノンからの収率 21%。

融点 158-159 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.21 (1H, m), 2.49-2.61 (3H, m), 2.83-2.96 (3H, m), 3.11 (1H, m), 5.36 (2H, br s), 5.67 (1H, dd, $J=4.3$ Hz, 6.6 Hz), 6.91 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.14-7.33 (5H, m)。

参考例 7 1 5-[[4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)フェニル]メチル]-2,4-チアゾリジンジオン

5-[(4-ヒドロキシフェニル)メチル]-2,4-チアゾリジンジオン (0.30 g、1.3

mmol) のジメチルスルホキシド (20 mL) 溶液に 3-(クロロメチル)ピフェニル (0.26 g、1.3 mmol) および 60% 水素化ナトリウム (0.11 g、2.6 mmol) を加え、混合物を室温で 1 時間、50 °C でさらに 1 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=8:2) で精製し、表題化合物 (1.3 g、収率 96%) を得た。

融点 109-111 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 3.11 (1H, dd, J=9.4 Hz, 14.1 Hz), 3.46 (1H, dd, J=3.9 Hz, 14.1 Hz), 4.80 (1H, dd, J=3.9 Hz, 9.4 Hz), 5.11 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.16 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.30-7.65 (9H, m), 7.99 (1H, s)。

参考例 7 2 5-[[4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]フェニル]メチル]-2,4-チアゾリジンジオン

参考例 7 1 と同様の方法を用いて、5-(4-ヒドロキシベンジル)-2,4-チアゾリジンジオンと 1-(クロロメチル)-3-フェノキシベンゼンから表題化合物を得た。収率 23%。

融点 101-102 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 3.10 (1H, dd, J=9.5 Hz, 14.2 Hz), 3.45 (1H, dd, J=3.8 Hz, 14.2 Hz), 4.50 (1H, dd, J=3.8 Hz, 9.5 Hz), 5.01 (2H, s), 6.89-7.19 (10H, m), 7.31-7.36 (3H, m), 8.25 (1H, s)。

参考例 7 3 4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパンニトリル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5-クロロ-1-インダノンから 5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-オールを得た。これを参考例 1 と同様の方法を用いて 4-ヒドロキシベンゼンプロパンニトリルと縮合させ、表題化合物を得た。5-クロロ-1-インダノンからの収率 59%。

融点 97-98 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.24 (1H, m), 2.49-2.63 (3H, m), 2.85-2.95 (3H, m), 3.12 (1H, m), 5.69 (1H, dd, J=4.3 Hz, 6.6 Hz), 6.95 (2H, d, J=8.6 Hz),

7.18 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.22-7.34 (3H, m)。

参考例 7 4 4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]-N-(メチルスルホニル)ベンゼンプロパンアミド

4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン
5 酸 (0.3 g, 0.95 mmol) のジクロロメタン (10 mL) 溶液に、メタンスルホン
アミド (90 mg, 0.95 mmol)、N,N-ジメチルアミノピリジン (0.12 g, 0.95
mmol) および 1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド塩酸塩
(0.17 mL, 0.95 mmol) を加え、混合物を室温で 15 時間攪拌した。反応液に
10 水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮し、表題化
合物 (0.10 g, 収率 30%) を得た。

融点 140-141 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.22 (1H, m), 2.54 (1H, m), 2.62 (2H, d, J=7.4 Hz),
2.85-2.98 (3H, m), 3.10 (1H, m), 3.25 (3H, s), 5.68 (1H, dd, J=4.3 Hz,
6.6 Hz), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.19-7.34 (3H,
15 m), 7.67 (1H, br s)。

参考例 7 5 N-[3-[4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]
フェニル]プロピル]アセトアミド

4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン
ニトリル (0.50 g, 1.7 mmol) のテトラヒドロフラン (25 mL) 溶液に、氷冷
20 下、水素化リチウムアルミニウム (77 mg, 2.0 mmol) を加え、氷浴中で 3 時
間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、
減圧濃縮した。得られた油状物をピリジン (20 mL) に溶解した後、無水酢酸
(0.18 mL, 0.95 mmol) を加え、混合物を室温で 3 時間攪拌した。反応液に水
を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣を
25 シリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル) で精製し、表題化合物
(0.11 g, 収率 18%) を得た。

融点 111-112 °C (ジエチルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.85 (2H, m), 1.95 (3H, s), 2.24 (1H, m), 2.50-2.64

(3H, m), 2.90 (1H, m), 3.12 (1H, m), 3.28 (2H, dt, $J=6.6$ Hz, 6.7 Hz), 5.40 (1H, br s), 5.68 (1H, t, $J=4.6$ Hz), 6.90 (2H, d, $J=8.4$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.4$ Hz), 7.19-7.34 (3H, m)。

参考例 76 N-[3-[4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]

5 フェニル]プロピル]メタンスルホンアミド

4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン
ニトリル (1.0 g, 3.4 mmol) のテトラヒドロフラン (50 mL) 溶液に、氷冷下、
水素化リチウムアルミニウム (0.16 g, 4.1 mmol) を加え、混合物を氷浴中で
1 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗し
10 た後、減圧濃縮した。得られた油状物をクロロホルム (20 mL) に溶解した後、
氷冷した。これにトリエチルアミン (0.47 mL, 3.4 mmol) およびメタンスル
ホニルクロリド (0.36 mL, 3.4 mmol) を加え、混合物を氷冷下で 3 時間攪拌
した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧
濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチ
15 ル=7:3) で精製し、表題化合物 (0.15 g, 収率 11%) を得た。

融点 89-90 °C (ジエチルエーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.89 (2H, m), 2.24 (1H, m), 2.55 (1H, m), 2.66 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 2.90 (1H, m), 2.94 (3H, s), 3.07-3.19 (3H, m), 4.29 (1H, br), 5.67 (1H, dd, $J=4.4$ Hz, 6.5 Hz), 6.90 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.19-7.34 (3H, m)。

参考例 77 2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチル-1H-インデン-1-オン

60% 水素化ナトリウム (2.7 g, 68 mmol) の 1,2-ジメトキシエタン (30 mL) 溶液に 1-インダノン (3.0 g, 23 mmol) をゆっくりと加えた。混合物を
室温で 10 分間攪拌した後、ヨウ化メチル (5.7 mL, 91 mmol) を加え、混合物
25 を室温で 1 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出
液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー
(ヘキサン) で精製し、表題化合物 (4.0 g, 収率 99%) を得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.24 (6H, s), 3.01 (2H, s), 7.35-7.44 (2H, m), 7.59

(1H, dt, J=1.2 Hz, 7.6 Hz), 7.76 (1H, d, J=7.8 Hz)。

参考例 7 8 [4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)フェノキシ]酢酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、(4-ヒドロキシフェノキシ)酢酸メチルと

[1,1'-ビフェニル]-3-メタノールから表題化合物を白色粉末として得た。収率

5 42%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 3.80 (3H, s), 4.59 (2H, s), 5.08 (2H, s), 6.86 (2H, d, J=9.2 Hz), 6.94 (2H, d, J=9.2 Hz), 7.33-7.64 (9H, m)。

参考例 7 9 [4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)フェノキシ]酢酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、[4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)

10 フェノキシ]酢酸メチルから表題化合物を得た。収率 88%。

融点 132-133 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 4.63 (2H, s), 5.08 (2H, s), 6.88 (2H, d, J=9.3 Hz), 6.95 (2H, d, J=9.3 Hz), 7.31-7.64 (9H, m)。

参考例 8 0 2-[4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)フェノキシ]-2-メチ

15 ルプロパン酸エチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、2-(4-ヒドロキシフェノキシ)-2-メチルプロパン酸エチルと [1,1'-ビフェニル]-3-メタノールから表題化合物を得た。

収率 65%。

油状。

20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.27 (3H, t, J=7.1 Hz), 1.54 (6H, s), 4.24 (2H, q, J=7.1 Hz), 5.06 (2H, s), 6.86 (4H, m), 7.30-7.47 (5H, m), 7.53-7.64 (4H, m)。

参考例 8 1 2-[4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)フェノキシ]-2-メチルプロパン酸

25 参考例 4 と同様の方法を用いて、2-[4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)フェノキシ]-2-メチルプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 93%。

融点 114-115 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.55 (6H, s), 5.08 (2H, s), 6.92 (4H, m), 7.31-7.45

(5H, m), 7.54-7.64 (4H, m)。

参考例 8 2 [4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]フェノキシ]酢酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、(4-ヒドロキシフェノキシ)酢酸メチルと
(3-フェノキシフェニル)メタノールから表題化合物を白色粉末として得た。収
5 率 47%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 3.80 (3H, s), 4.58 (2H, s), 4.98 (2H, s), 6.86 (4H,
m), 6.90-7.18 (6H, m), 7.30-7.36 (3H, m)。

参考例 8 3 [4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]フェノキシ]酢酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、[4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]フ
10 エノキシ]酢酸メチルから表題化合物を得た。収率 86%。

融点 115-116 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 4.63 (2H, s), 4.98 (2H, s), 6.81-7.16 (10H, m), 7.31-
7.36 (3H, m)。

参考例 8 4 2-[4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]フェノキシ]-
15 2-メチルプロパン酸エチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、2-(4-ヒドロキシフェノキシ)-2-メチルプ
ロパン酸エチルと 2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-オールから表題化合物を得た。
収率 63%。

油状。

20 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.29 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 1.56 (6H, s), 2.20 (1H, m),
2.51 (1H, m), 2.91 (1H, m), 3.13 (1H, m), 4.25 (2H, q, $J=7.1$ Hz),
5.67 (1H, dd, $J=4.3$ Hz, 6.6 Hz), 6.88 (4H, s), 7.20-7.31 (3H, m), 7.40
(1H, d, $J=7.2$ Hz)。

参考例 8 5 2-[4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]フェノキシ]-
25 2-メチルプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、2-[4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イ
ル)オキシ]フェノキシ]-2-メチルプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収
率 71%。

融点 107-108 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.56 (6H, s), 2.22 (1H, m), 2.53 (1H, m), 2.92 (1H, m), 3.14 (1H, m), 5.70 (1H, dd, J=4.3 Hz, 6.6 Hz), 6.94 (4H, s), 7.21-7.32 (3H, m), 7.41 (1H, d, J=7.3 Hz)。

5 参考例 8 6 2-メチル-2-[4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]フェノキシ]プロパン酸エチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、2-(4-ヒドロキシフェノキシ)-2-メチルプロパン酸エチルと (3-フェノキシフェニル)メタノールから表題化合物を得た。収率 78%。

10 油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.27 (3H, t, J=7.1 Hz), 1.54 (6H, s), 4.23, (2H, q, J=7.1 Hz), 4.97 (2H, s), 6.82 (4H, s), 6.89-7.14 (6H, m), 7.30-7.36 (3H, m)。

参考例 8 7 2-メチル-2-[4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]フェノキシ]プロパン酸

15 15 プロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、2-メチル-2-[4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]フェノキシ]プロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 99%。非晶質。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.54 (6H, s), 4.99 (2H, s), 6.85-7.15 (10H, m), 7.31-7.36 (3H, m)。

20 20 7.36 (3H, m)。

参考例 8 8 [4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]フェノキシ]酢酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、2-(4-ヒドロキシフェノキシ)-2-メチルプロパン酸エチルと 2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-オールから表題化合物を得た。

25 収率 52%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.22 (1H, m), 2.51 (1H, m), 2.90 (1H, m), 3.14 (1H, m), 3.82 (3H, s), 4.61 (2H, s), 5.67 (1H, dd, J=4.4 Hz, 6.6 Hz), 6.86-

6.96 (4H, m), 7.21-7.30 (3H, m), 7.40 (1H, d, J=7.3 Hz)。

参考例 89 [4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]フェノキシ]酢酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、[4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]フェノキシ]酢酸メチルから表題化合物を得た。収率 48%。

融点 99-100 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.22 (1H, m), 2.50 (1H, m), 2.94 (1H, m), 3.12 (1H, m), 4.66 (2H, s), 5.68 (1H, dd, J=4.3 Hz, 6.6 Hz), 6.90 (2H, d, J=9.3 Hz), 6.95 (2H, d, J=7.2 Hz), 7.20-7.30 (3H, m), 7.40 (1H, d, J=7.3 Hz)。

10 参考例 90 3-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼン酢酸 (2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)エステル

実施例 105 と同様の方法を用いて、(3-ヒドロキシフェニル)酢酸と 2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-オールから表題化合物を得た。収率 81%。

油状。

15 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.03-2.24 (2H, m), 2.44-2.59 (2H, m), 2.83-2.96 (2H, m), 3.05-3.18 (2H, m), 3.61 (2H, s), 5.71-5.75 (1H, m), 6.21-6.24 (1H, m), 6.88-6.94 (3H, m), 7.18-7.31 (7H, m), 7.36-7.43 (2H, m)。

参考例 91 3-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼン酢酸

実施例 106 と同様の方法を用いて、3-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼン酢酸 (2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)エステルから表題化合物を得た。収率 61%。

油状。

25 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.14-2.25 (1H, m), 2.49-2.61 (1H, m), 2.85-2.95 (1H, m), 3.08-3.18 (1H, m), 3.62 (2H, s), 5.73-5.77 (1H, m), 6.87-6.94 (3H, m), 7.20-7.30 (4H, m), 7.41 (1H, d, J=7.3 Hz), 9.65 (1H, br s)。

参考例 92 2,3-ジヒドロ-1-(3-ヨードフェノキシ)-1H-インデン

実施例 105 と同様の方法を用いて、3-ヨードフェノールと 2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-オールから表題化合物を得た。収率 37%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.18-2.23 (1H, m), 2.52-2.57 (1H, m), 2.93-2.98 (1H, m), 3.10-3.14 (1H, m), 5.71-5.75 (1H, m), 6.97-7.02 (2H, m), 7.22-7.32 (4H, m), 7.37-7.40 (2H, m)。

5 参考例 9 3 3-(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イルオキシ)ベンゼンブタン酸エチル

2,3-ジヒドロ-1-(3-ヨードフェノキシ)-1H-インデン (1.5 g、4.5 mmol)、テトラヒドロフラン (8 mL)、0.5 M 臭化 4-エトキシ-4-オキソブチル亜鉛テトラヒドロフラン溶液 (13 mL、6.5 mmol) および塩化ビス(トリフェニルホスフィン)パラジウム (28 mg、0.04 mmol) の混合物を 60 °C で 1 時間攪拌した。溶媒を留去し、残渣を酢酸エチルで希釈後水洗し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒を留去後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=5:1) で精製し、表題化合物 (0.70 g、収率 48%) を得た。油状。

15 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.28 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 1.94-2.04 (2H, m), 2.18-2.36 (3H, m), 2.53-2.67 (3H, m), 2.87-2.97 (1H, m), 3.09-3.19 (1H, m), 4.12 (2H, d, $J=7.1$ Hz), 5.74-5.78 (1H, m), 6.79-6.87 (2H, m), 7.21-7.30 (5H, m), 7.43 (1H, d, $J=7.2$ Hz)。

参考例 9 4 3-(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イルオキシ)ベンゼンブタン酸

20 実施例 106 と同様の方法を用いて、3-(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イルオキシ)ベンゼンブタン酸エチルから表題化合物を得た。収率 80%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.93 (2H, m), 2.16-2.27 (1H, m), 2.39 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.57-2.62 (1H, m), 2.67 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.87-2.97 (1H, m), 3.10-3.20 (1H, m), 5.74-5.78 (1H, m), 6.79-6.88 (3H, m), 7.21-7.31 (4H, m), 7.43 (1H, d, $J=7.2$ Hz), 9.76 (1H, br s)。

参考例 9 5 4-[(4-クロロ-2-トリフルオロメチル-5-キノリニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 105 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-クロロ-2-トリフルオロメチル-5-キノリンメタノールから表題化合物を得た。収率 65%。

融点 111-112 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

5. ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.61 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.67 (3H, s), 5.30 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.84 (1H, s), 7.93-7.97 (1H, m), 8.26 (1H, d, J=8.7 Hz), 8.35 (1H, s)。

参考例 96 4-(2-トリフルオロメチル-4-クロロキノリン-5-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

- 10 実施例 106 と同様の方法で、4-[(4-クロロ-2-トリフルオロメチル-5-キノリニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 90%。

融点 175-176 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- ¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.47 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.76 (2H, t, J=7.5 Hz), 5.33 (2H, s), 6.96-7.02 (2H, m), 7.15-7.17 (2H, m), 7.42 (1H, s), 7.93 (1H, d, J=8.7 Hz), 8.07-8.13 (1H, m), 8.29 (1H, s), 12.08 (1H, br s)。

参考例 97 4-[2-(1-ナフタレニル)エトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 105 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 1-ナフタレンエタノールから表題化合物を得た。収率 63%。

- 20 融点 112-114 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.58 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.88 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.57 (2H, t, J=7.4 Hz), 3.66 (3H, s), 4.28 (2H, t, J=7.4 Hz), 6.82 (2H, t, J=8.6 Hz), 7.09 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.42-7.56 (4H, m), 7.75-7.78 (1H, m), 7.86-7.89 (1H, m), 8.10-8.11 (1H, m)。

- 25 参考例 98 4-[2-(1-ナフタレニル)エトキシ]ベンゼンプロパン酸

実施例 106 と同様の方法を用いて、4-[2-(1-ナフタレニル)エトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 89%。

融点 111-112 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.64 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.57 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 4.28 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 6.83 (2H, t, $J=8.6$ Hz), 7.10 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.42–7.55 (4H, m), 7.73–7.78 (1H, m), 7.86–7.89 (1H, m), 8.10–8.11 (1H, m), 9.85 (1H, br s)。

5 参考例 99 4-ヒドロキシ-3-ヨードベンゼンプロパン酸メチルおよび 4-ヒドロキシ-3,5-ジヨードベンゼンプロパン酸メチル

4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル (3.0 g、17 mmol) の 28% アンモニア水溶液 (10 mL) を水冷下し、ヨウ素 (4.7 g、18 mmol)、ヨウ化カリウム (4.6 g、28 mmol) および水 (10 mL) の混合物を滴下した。反応混合物を 1.5
10 時間攪拌した後、1 規定塩酸で中和し、酢酸エチルで抽出した。有機層を 1% チオ硫酸ナトリウム水溶液および飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。溶媒留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーに付し、ヘキサン/酢酸エチル=5:1 の溶出液から 4-ヒドロキシ-3,5-ジヨードベンゼンプロパン酸メチル (3.0 g、収率 59%) を得た。

15 融点 64–66°C (酢酸エチル–石油エーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.57 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.81 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.68 (3H, s), 5.63 (1H, s), 7.52 (2H, s)。

さらにヘキサン/酢酸エチル=5:1 の溶出液から 4-ヒドロキシ-3-ヨードベンゼンプロパン酸メチル (1.6 g、収率 22%) を得た。

20 油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.58 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.84 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.67 (3H, s), 5.81 (1H, s), 6.86 (1H, d, $J=8.3$ Hz), 7.03–7.07 (1H, m), 7.50 (1H, s)。

25 参考例 100 2-(4-メトキシフェニル)-7-ヨード-5-ベンゾフランプロパン酸メチル

4-ヒドロキシ-3,5-ジヨードベンゼンプロパン酸メチル (0.89 g、2.1 mmol)、4-メトキシエチニルベンゼン銅 (0.63 g) の N,N -ジメチルホルムアミド (15 mL) 溶液を 120 °C で一晩攪拌した。溶媒留去後、残渣を酢酸エチルで希釈し、

水洗した。有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン／酢酸エチル=6:1）で精製し、表題化合物（0.67 g、収率 74%）を得た。

融点 103-104 °C（酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶）。

- 5 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.66 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.99 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.68 (3H, s), 3.87 (3H, s), 6.91 (1H, s), 6.98 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.32 (1H, s), 7.44 (1H, s), 7.81 (2H, d, J=8.8 Hz)。

参考例 101 2-(4-メトキシフェニル)-5-ベンゾフランプロパン酸メチル

- 2-(4-メトキシフェニル)-7-ヨード-5-ベンゾフランプロパン酸メチル (0.61
10 g、1.4 mmol)、亜鉛 (0.92 g、14 mmol)、テトラヒドロフラン (10 mL)、メタノール (30 mL) および 2 規定塩化水素メタノール溶液 (3.0 mL) の混合物を一晩加熱還流した。反応液をろ過した後、ろ液を濃縮した。残渣を酢酸エチルで希釈した後、水洗し、無水硫酸マグネシウムで乾燥した。減圧下で濃縮した後、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン／酢酸エチル
15 =6:1）で精製し、表題化合物 (0.11 g、収率 26%) を得た。

融点 74-75 °C（酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶）。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.68 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.04 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.67 (3H, s), 3.88 (3H, s), 6.88-6.91 (1H, m), 6.92 (1H, s), 7.10-7.13 (1H, m), 7.32-7.44 (5H, m)。

- 20 参考例 102 2-(4-メトキシフェニル)-5-ベンゾフランプロパン酸

実施例 106 と同様の方法を用いて、2-(4-メトキシフェニル)-5-ベンゾフランプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 74%。

融点 211-212 °C（酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶）。

- ¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.58 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.5 Hz),
25 3.82 (3H, s), 7.06 (2H, d, J=8.9 Hz), 7.12-7.16 (1H, m), 7.21 (1H, s), 7.44-7.50 (2H, m), 7.84 (2H, d, J=8.8 Hz), 12.08 (1H, br s)。

参考例 103 2-(3-メトキシフェニル)-5-ベンゾフランプロパン酸メチル

参考例 100 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシ-3-ヨードベンゼンプロ

パン酸メチルと 3-メトキシエチニルベンゼン銅から表題化合物を得た。収率 19%。

融点 74-75 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.68 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.04 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.67 (3H, s), 3.88 (3H, s), 6.88-6.91 (1H, m), 6.91 (1H, s), 7.10-7.13 (1H, m), 7.32-7.44 (5H, m)。

参考例 104 2-(3-メトキシフェニル)-5-ベンゾフランプロパン酸

実施例 106 と同様の方法を用いて、2-(3-メトキシフェニル)-5-ベンゾフランプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 83%。

10 融点 134-135 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.58 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.92 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.85 (3H, s), 6.96-7.00 (1H, m), 7.17-7.21 (1H, m), 7.38-7.54 (6H, m), 12.12 (1H, br s)。

参考例 105 4-メトキシエチニルベンゼン銅

15 硫酸銅・五水和物 (2.5 g、10 mmol)、28% アンモニア水 (10 mL)、水 (100 mL) およびヒドロキシルアミン塩酸塩 (1.4 g、20 mmol) の氷冷混合物に 4-メトキシエチニルベンゼン (1.3 g、10 mmol) のエタノール (60 mL) 溶液を加え、混合物を 5 分間攪拌した。沈殿物をろ過後、水、エタノールおよびジエチルエーテルで洗浄し、減圧下乾燥して、表題化合物 (1.8 g、収率 92%) を黄色粉末として得た。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ 3.77 (3H, s), 6.93 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.40 (2H, d, J=8.8 Hz)。

参考例 106 3-メトキシエチニルベンゼン銅

参考例 105 と同様の方法を用いて、3-メトキシエチニルベンゼンから表題化合物を黄色粉末として得た。収率 90%。

¹H-NMR (DMSO-d₆) δ 3.76 (3H, s), 6.97-7.07 (3H, m), 7.30 (1H, t, J=8.1 Hz)。

参考例 107 4-[[3-(3-フリル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチ

ル

実施例 22 と同様の方法を用いて、3-フリルボロン酸から表題化合物を得た。

収率 83%。

油状。

- 5 $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.06 (2H, s), 6.71 (1H, dd, $J=1.8$ Hz, 0.7 Hz), 6.92 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.12 (2H, t, $J=8.7$ Hz), 7.31-7.48 (4H, m), 7.54 (1H, s), 7.74-7.75 (1H, m)。

参考例 108 4-[[3-(3-フリル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

- 10 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(3-フリル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 26%。

融点 120-122 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 5.06 (2H, s), 6.70-6.71 (1H, m), 6.92 (2H, t, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.30-7.48 (4H, m), 7.54 (1H, s), 7.74 (1H, s)。
- 15

参考例 109 4-[[3-(1H-ピロール-1-イル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (0.80 g、2.3 mmol)、ピロール (0.17 g、2.5 mmol)、トリ-tert-ブチルホスフィン (19 mg、0.092 mmol)、炭酸セシウム (1.3 g、3.9 mmol) をトルエン (25 mL) に溶解し、アルゴン置換した後、トリス(ジベンジリデンアセトン)ニパラジウム(0) (84 mg、0.092 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下、100 °C で 18 時間加熱した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル/ヘキサン=15:1) で精製し、表題化合物 (56 mg、収率 7%) を黄色粉末として得た。
- 25

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.08 (2H, s), 6.35 (2H, t, $J=2.2$ Hz), 6.91 (2H, d, $J=8.6$ Hz),

7.09-7.15 (4H, m), 7.24-7.36 (4H, m)。

参考例 1 1 0 4-[[3-(1H-ピロール-1-イル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロ
パン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(1H-ピロール-1-イル)フェニル]メ
5 トキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 16%。

融点 120-122 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.08
(2H, s), 6.35 (2H, t, J=2.1 Hz), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.10 (2H, t,
J=2.1 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.26-7.47 (4H, m)。

10 参考例 1 1 1 4-[[3-(2-チアゾリル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸
メチル

参考例 6 1 と同様の方法を用いて、2-プロモチアゾールから表題化合物を得
た。収率 38%。

油状。

15 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66
(3H, s), 5.10 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz),
7.35 (1H, d, J=3.3 Hz), 7.43-7.52 (2H, m), 7.88 (1H, d, J=3.3 Hz),
7.91 (1H, dt, J=7.2 Hz, 1.7 Hz), 8.05 (1H, s)。

参考例 1 1 2 4-[[3-(2-チアゾリル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

20 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-チアゾリル)フェニル]メトキシ]
ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 81%。

融点 126-127 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.0 Hz), 5.10
(2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.35 (1H, d,
25 J=3.3 Hz), 7.43-7.52 (2H, m), 7.88-7.92 (2H, m), 8.04 (1H, s)。

参考例 1 1 3 4-[[3-(2-ピラジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸
メチル

参考例 6 1 と同様の方法を用いて、ヨードピラジンから表題化合物を得た。

収率 54%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.66 (3H, s), 5.14 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz),
5 7.51-7.55 (2H, m), 7.95-7.99 (1H, m), 8.10 (1H, s), 8.53 (1H, d, J=2.5 Hz), 8.64-8.67 (1H, m), 9.05 (1H, d, J=1.4 Hz)。

参考例 1 1 4 4-[[3-(2-ピラジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-ピラジニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 62%。

10 融点 167.0-167.5 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃+DMSO-d₆) δ 2.26 (2H, t, J=8.2 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.2 Hz), 5.14 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.51-7.58 (2H, m), 7.94-7.99 (1H, m), 8.10 (1H, s), 8.53 (1H, d, J=2.5 Hz), 8.65 (1H, dd, J=2.4 Hz, 1.6 Hz), 9.05 (1H, d, J=1.5 Hz)。

15 参考例 1 1 5 4-[(5-プロモ-2-クロロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、3-プロモ-2-クロロベンジルアルコールから表題化合物を得た。収率 54%。

油状。

20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.61 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.69 (3H, s), 5.09 (2H, s), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.24-7.27 (1H, m), 7.38 (1H, dd, J=8.5 Hz, 2.3 Hz), 7.73 (1H, d, J=2.3 Hz)。

参考例 1 1 6 4-[(5-プロモ-2-クロロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン

25 酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(5-プロモ-2-クロロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 66%。

収率 81%。

融点 120.0-120.5 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.66 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.92 (2H, t, J=7.8 Hz), 5.09 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.16 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.24-7.27 (1H, m), 7.38 (1H, dd, J=8.5 Hz, 2.3 Hz), 7.73 (1H, d, J=2.3 Hz)。

5 参考例 1 1 7 4-[(3-プロモ-4-クロロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、3-プロモ-4-クロロベンジルアルコールから表題化合物を得た。収率 65%。

油状。

10 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=7.6 Hz), 2.89 (2H, t, J=7.6 Hz), 3.66 (3H, s), 5.04 (2H, s), 6.85-6.89 (2H, m), 7.10-7.13 (2H, m), 7.35 (3H, s)。

参考例 1 1 8 4-[(3-プロモ-4-クロロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

15 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3-プロモ-4-クロロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 81%。

収率 81%。

融点 156-158 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.00 (2H, s), 6.88 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.35 (3H, s)。

参考例 1 1 9 4-[[3-[5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジニル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 6 1 と同様の方法を用いて、2-クロロ-5-(トリフルオロメチル)ピリジンから表題化合物を得た。収率 41%。

25 油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.61 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.66 (3H, s), 5.14 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.50-7.60 (2H, m), 7.86 (1H, d, J=8.3 Hz), 7.97-8.01 (2H, m), 8.11 (1H,

br s), 8.95 (1H, br s)。

参考例 1 2 0 4-[[3-[5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジニル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-[5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジ
5 ニル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。
収率 32%。

融点 155-156 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.64 (2H, t, J=7.7 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.7 Hz), 5.12
(2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.49-7.54 (2H,
10 m), 7.85 (1H, d, J=8.3 Hz), 7.90-8.00 (2H, m), 8.10 (1H, s), 8.95 (1H,
s)。

参考例 1 2 1 4-[[2-メチル-5-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-フリ
ル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、2-メチル-5-[4-(トリフルオロメチル)フェ
15 ニル]-3-フランメタノールから表題化合物を得た。収率 74%。
油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.40 (3H, s), 2.61 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.91 (2H, t,
J=8.0 Hz), 3.67 (3H, s), 4.85 (2H, s), 6.78 (1H, s), 6.90 (2H, d,
J=8.6 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.60 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.71 (2H, d,
20 J=8.4 Hz)。

参考例 1 2 2 4-[[2-メチル-5-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-フリ
ル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2-メチル-5-[4-(トリフルオロメチル)
フェニル]-3-フリル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得
25 た。収率 53%。

融点 182-183 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.40 (3H, s), 2.66 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.92 (2H, t,
J=7.8 Hz), 4.85 (2H, s), 6.78 (1H, s), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.15

(2H, d, J=8.6 Hz), 7.60 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.71 (2H, d, J=8.4 Hz)。

参考例 1 2 3 4-[[5-(2,6-ジメチルフェニル)-2-チエニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

実施例 2 2 と同様の方法を用いて、4-[(5-プロモ-2-チエニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルと 2,6-ジメチルフェニルボロン酸から 4-[[5-(2,6-ジメチルフェニル)-2-チエニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。収率 83%。続いて、参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[5-(2,6-ジメチルフェニル)-2-チエニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 26%。

10 融点 120-121 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.17 (6H, s), 2.65 (2H, t, J=7.7 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.7 Hz), 5.20 (2H, s), 6.70 (1H, d, J=3.4 Hz), 6.94 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.08-7.20 (6H, m)。

参考例 1 2 4 4-[[3-(2-ピリジニルオキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 3-(2-ピリジニルオキシ)ベンゼンメタノールから 4-[[3-(2-ピリジニルオキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。収率 77%。さらに、参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-ピリジニルオキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 55%。

融点 146-147 (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃+DMSO-d₆) δ 2.57 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.89 (2H, t, J=7.5 Hz), 5.05 (2H, s), 6.86-6.92 (3H, m), 6.99-7.14 (4H, m), 7.21-7.26 (2H, m), 7.40 (1H, t, J=7.8 Hz), 7.67-7.72 (1H, m), 8.19 (1H, d, J=4.3 Hz)。

25 参考例 1 2 5 4-[[4-(プロモメチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

α, α'-ジプロモ-p-キシレン (11 g, 40 mmol)、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル (1.7 g, 10 mmol)、炭酸カリウム (1.6 g, 12 mmol) をアセト

ン (200 mL) に溶解し、8 時間加熱還流した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルとテトラヒドロフランで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル/ヘキサン=18:1) で精製し、表題化合物 (0.78 g、収率 21%) を白色粉末として得た。

- 5 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 4.50 (2H, s), 5.03 (2H, s), 6.86-6.91 (2H, m), 7.11 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.40 (4H, m)。

参考例 1 2 6 3-プロモ-4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル

- 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル (1.0 g、5.6 mmol) の酢酸 (10
10 mL) 溶液に酢酸ナトリウム (0.46 g、6.1 mmol) を加え、さらに臭素 (0.89 g、5.6 mmol) を反応液が発熱しないように水浴で冷却しながら滴下した。混合物を室温で 30 分間攪拌した後水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=9:1) で精製し、表題化合物 (0.68 g、収率 47%) を得た。

- 15 油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.59 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.86 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.67 (3H, s), 5.45 (1H, s), 6.93 (1H, d, $J=8.3$ Hz), 7.04 (1H, dd, $J=1.9$ Hz, 8.3 Hz), 7.30 (1H, d, $J=1.9$ Hz)。

参考例 1 2 7 4-(6-ベンゾチアゾリルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

- 20 実施例 1 0 5 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 6-ベンゾチアゾールメタノールから表題化合物を得た。収率 66%。

融点 103-106 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

- ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.66
25 (3H, s), 5.20 (2H, s), 6.92 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.12 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.55-7.58 (1H, m), 8.05 (1H, s), 8.13 (1H, d, $J=8.4$ Hz), 9.00 (1H, s)。

参考例 1 2 8 4-(6-ベンゾチアゾリルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

実施例 1 0 5 と同様の方法を用いて、4-(6-ベンゾチアゾリルメトキシ)ベン

ゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 88%。

融点 176-177 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.48 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.75 (2H, t, J=7.5 Hz),
5.22 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.59-
5 7.63 (1H, m), 8.10 (1H, d, J=8.4 Hz), 8.24 (1H, s), 9.40 (1H, s),
12.08 (1H, br s)。

実施例 1 4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン
酸

10 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オ
キシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 33%。

融点 103-104 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.14-2.38 (1H, m), 2.50-2.63 (1H, m), 2.67 (2H, t,
J=7.4 Hz), 2.87-2.96 (3H, m), 3.08-3.19 (1H, m), 5.73 (1H, dd, J=4.9
15 Hz, 6.5 Hz), 6.94 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.21-7.33
(3H, m), 7.42 (1H, d, J=7.2 Hz)。

実施例 2 4-[(1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル)オキシ]ベンゼン
プロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-
20 イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 51%。

融点 69-70 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.70-1.85 (1H, m), 1.98-2.16 (3H, m), 2.74-2.89 (2H,
m), 2.67 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.93 (2H, t, J=7.4 Hz), 5.33 (1H, t, J=4.1
Hz), 6.96 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.14-7.24 (5H, m), 7.36-7.39 (1H, m)。

25 実施例 3 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-イル]オ
キシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2,3-ジヒドロ-5-(フェニルメトキシ)-
1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。

収率 33%。

融点 99-100 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.15-2.30 (1H, m), 2.45-2.60 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.82-2.90 (1H, m), 2.92 (2H, t, J=7.8 Hz), 3.06-3.14 (1H, m), 5.07 (2H, s), 5.67 (1H, dd, J=6.5, 3.6 Hz), 6.85-6.93 (4H, m), 7.14 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.30-7.44 (6H, m)。

実施例 4 4-[[4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 60%。

融点 130-131 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.64 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.9 Hz), 3.07 (3H, s), 4.78 (2H, s), 5.02 (2H, s), 6.72 (1H, s), 6.89 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.26-7.30 (1H, m), 7.34-7.41 (6H, m), 7.85-7.88 (2H, m)。

実施例 5 4-[(4-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(4-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 51%。

融点 144-145 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.00 (2H, s), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.00-7.03 (4H, m), 7.08-7.15 (3H, m), 7.34 (2H, t, J=8.3 Hz), 7.39 (2H, d, J=8.6 Hz)。

実施例 6 4-[[4-(フェニルメトキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-(フェニルメトキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を粉末として得た。収率 11%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.9 Hz), 4.96 (2H, s), 5.07 (2H, s), 6.90 (2H, d, J=8.6 Hz), 6.98 (2H, d, J=8.6 Hz)

7.12 (2H, d, J=8.6 Hz); 7.30-7.50 (7H, m)。

実施例 7 4-([1,1'-ビフェニル]-4-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 5 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと
4-フェニルベンジルブロミドから 4-([1,1'-ビフェニル]-4-イルメトキシ)ベ
ンゼンプロパン酸メチルを得た。このものを参考例 4 と同様の方法を用いて表
題化合物に導いた。4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルからの収率 11%。
融点 187-189 °C (テトラヒドロフラン—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.66 (2H, t, J=7.7 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.7 Hz), 5.08
(2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.30-7.50 (5H,
m), 7.50-7.60 (4H, m)。

実施例 8 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベ
ンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 48%。

融点 125-126 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.10
(2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.30-7.47 (5H,
m), 7.50-7.61 (3H, m), 7.65 (1H, s)。

実施例 9 4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]ベン
ゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 50%。

融点 94-95 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.64 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.01
(2H, s), 6.86-6.90 (2H, m), 6.88-6.98 (1H, m), 7.00-7.03 (2H, m),
7.08-7.17 (5H, m), 7.30-7.36 (3H, m)。

実施例 10 4-([1,1'-ビフェニル]-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([1,1'-ビフェニル]-2-イルメトキシ)ベ
ンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 45%。

融点 103-104 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.63 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.88 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 4.91 (2H, s), 6.79 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.08 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.33–7.50 (8H, m), 7.60–7.70 (1H, m)。

実施例 1 1 4-[(2-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

- 5 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 45%。

融点 114–115 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.63 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 5.13 (2H, s), 6.86–6.92 (3H, m), 6.95–7.00 (2H, m), 7.06–7.12 (3H, m), 7.16 (1H, dd, $J=7.5$ Hz, 1.0 Hz), 7.24–7.36 (3H, m), 7.58 (1H, dd, $J=7.5$ Hz, 1.4 Hz)。

実施例 1 2 4-[(4-ベンゾイルフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(4-ベンゾイルフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 84%。

- 15 融点 141–142 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.66 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.92 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 5.14 (2H, s), 6.92 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.15 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.42–7.65 (5H, m), 7.79–7.84 (4H, m)。

実施例 1 3 4-[[4-(4-クロロベンゾイル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパ
20 ン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-(4-クロロベンゾイル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 90%。

融点 177–178 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.66 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.92 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 5.14 (2H, s), 6.91 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.15 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.46 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.55 (2H, d, $J=8.2$ Hz), 7.74–7.81 (4H, m)。

実施例 1 4 4-[(3-ベンゾイルフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル

と 3-(プロモメチル)ベンゾフェノンから 4-[(3-ベンゾイルフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。次いで、参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3-ベンゾイルフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルからの収率 73%。

5 融点 84-85 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 5.11 (2H, s), 6.90 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.45-7.86 (9H, m)。

実施例 15 4-[[4-(ベンゾイルアミノ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン

10 酸

参考例 38 と同様の方法を用いて、4-[[4-(ベンゾイルアミノ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 42%。

融点 204-205 °C (テトラヒドロフラン—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR ($\text{CDCl}_3+\text{DMSO}-d_6$) δ 2.57 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.1$ Hz),
15 5.02 (2H, s), 6.89 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.40-7.60 (5H, m), 7.76 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.96-7.93 (2H, m), 9.04 (1H, s)。

実施例 16 4-[(4-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-フェノキシベンジルアルコールから表題化合物を白色粉末として得た。収率

20 92%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.67 (3H, s), 5.00 (2H, s); 6.90 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 6.97-7.03 (4H, m), 7.08-7.13 (3H, m), 7.34 (1H, t, $J=7.8$ Hz), 7.39 (2H, d, $J=8.5$ Hz)。

実施例 17 4-[[4-(フェニルメトキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン

25 酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-(ベンジルオキシ)ベンジルアルコールから表題化合物を得た。収率 27%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.59 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 4.96 (2H, s), 5.07 (2H, s), 6.89 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 6.98 (2H, d, $J=8.5$ Hz) 7.11 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.26-7.44 (7H, m)。

5 実施例 18 4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-オールから表題化合物を得た。収率 62%。

油状。

10 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.15-2.28 (1H, m), 2.51-2.68 (3H, m), 2.79-2.95 (3H, m), 3.07-3.23 (1H, m), 3.69 (3H, s), 5.73 (1H, dd, $J=4.4$ Hz, 4.8 Hz), 6.94 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.14 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.22-7.31 (3H, m), 7.42 (1H, d, $J=7.2$ Hz)。

実施例 19 4-[(1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

15 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 1,2,3,4-テトラヒドロ-1-ナフトールから表題化合物を白色粉末として得た。

収率 63%。

20 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.70-1.75 (1H, m), 1.98-2.16 (3H, m), 2.62 (2H, t, $J=8.2$ Hz), 2.77-2.87 (2H, m), 2.92 (2H, t, $J=8.2$ Hz), 3.68 (3H, s), 5.23 (1H, t, $J=4.2$ Hz), 6.95 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.11-7.16 (3H, m), 7.21 (2H, dt, $J=2.2$ Hz, 6.8 Hz) 7.38-7.36 (1H, m)。

実施例 20 4-[(3'-ホルミル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

25 実施例 22 と同様の方法を用いて、4-[(3-ブロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 92%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=7.1$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.11 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz),

7.43-7.53 (2H, m), 7.55-7.67 (2H, m), 7.69 (1H, s), 7.85-7.88 (2H, m), 8.11-8.12 (1H, m), 10.10 (1H, s)。

実施例 2 1 4-[(3'-ホルミル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

5 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3'-ホルミル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 83%。

融点 81-82 °C (酢酸エチル-ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.66 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.5 Hz), 5.12 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.45-7.53 (2H, m), 7.57-7.64 (2H, m), 7.69 (1H, s), 7.87 (2H, d, J=7.6 Hz), 8.11 (1H, s), 10.09 (1H, s)。

実施例 2 2 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (0.60 g、1.7 mmol)、フェニルボロン酸 (0.25 g、2.1 mmol)、炭酸ナトリウム (0.55 g、5.2 mmol) をトルエン-メタノール-水 (5:1:1、35 mL) に溶解し、アルゴン置換した後、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム (99 mg、0.086 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下で一晩加熱還流した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル =18:1) で精製し、表題化合物 (0.55 g、収率 92%) を白色粉末として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.66 (3H, s), 5.10 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.35-7.47 (5H, m), 7.54-7.65 (4H, m)。

25 実施例 2 3 4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 3-フェノキシベンジルアルコールから表題化合物を得た。収率 66%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66 (3H, s), 5.01 (2H, s), 6.90-7.20 (9H, m), 7.20-7.36 (4H, m)。

実施例 2 4 4-([1,1'-ビフェニル]-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

- 5 参考例 5 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2-フェニルベンジルブロミドから表題化合物を得た。収率 52%。

油状。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.58 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.87 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66 (3H, s), 4.91 (2H, s), 6.78 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.06 (2H, d, J=8.6 Hz),
10 7.33-7.40 (8H, m), 7.50-7.70 (1H, m)。

実施例 2 5 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2,3-ジヒドロ-5-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-オールから表題化合物を
15 白色粉末として得た。収率 65%。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.18-2.23 (1H, m), 2.45-2.60 (1H, m), 2.61 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.82-2.90 (1H, m), 2.91 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.06-3.20 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.07 (2H, s), 5.67 (1H, dd, J=6.5 Hz, 3.7 Hz), 6.84-6.93 (4H, m), 7.13 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.26-7.44 (6H, m)。

- 20 実施例 2 6 4-[(2-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2-フェノキシベンジルアルコールから表題化合物を白色粉末として得た。収率 93%。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.88 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66 (3H, s), 5.13 (2H, s), 6.89 (3H, t, J=8.6 Hz), 6.98 (2H, d, J=8.1 Hz),
25 7.07-7.20 (4H, m), 7.25-7.40 (3H, m), 7.50-7.60 (1H, m)。

実施例 2 7 4-[(4-ベンゾイルフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル (0.65 g, 3.6 mmol) の N,N-ジメ

チルホルムアミド (20 mL) 溶液に、4-(プロモメチル)ベンゾフェノン (1.0 g、3.6 mmol) および炭酸カリウム (0.50 g、3.6 mmol) を加え、混合物を室温で 15 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=9:1) で精製し、表題化合物 (1.3 g、収率 96%) を粉末として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.67 (3H, s), 5.17 (2H, s), 6.91 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.46–7.60 (5H, m), 7.79–7.84 (4H, m)。

10 実施例 28 4-[[4-(4-クロロベンゾイル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 27 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと[4-(プロモメチル)フェニル](4-クロロフェニル)ケトンから表題化合物を粉末として得た。収率 57%。

15 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.67 (3H, s), 5.13 (2H, s), 6.91 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.46 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.55 (2H, d, $J=7.0$ Hz), 7.74–7.80 (4H, m)。

実施例 29 4-[[4-(ベンゾイルアミノ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

20 4-[(4-アミノフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (0.13 g、0.44 mmol)、トリエチルアミン (0.50 mL) のテトラヒドロフラン (9 mL) 溶液にベンゾイルクロリド (74 mg、0.53 mmol) を加え、混合物を室温で 2 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=18:1) で精製し、表題化合物 (0.23 g、定量的) を得た。
油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.67 (3H, s), 5.10 (2H, s), 6.90 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.6$ Hz),

7.26-7.56 (5H, m), 7.66 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.84-7.89 (3H, m)。

実施例 30 4-[[4-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと
5 4-[[メチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]ベンゼンメタ
ノールから表題化合物を白色粉末として得た。収率 77%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.08
(3H, s), 3.66 (3H, s), 4.79 (2H, s), 5.02 (2H, s), 6.72 (1H, s), 6.89
(2H, d, J=8.6 Hz), 7.11 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.25-7.30 (1H, m), 7.34-
10 7.41 (6H, m), 7.86 (2H, d, J=7.1 Hz)。

実施例 31 4-[(5,6-ジヒドロ-4H-シクロペンタ[b]チエン-4-イル)オキシ]ベン
ゼンプロパン酸

参考例 32 と同様の方法を用いて、5,6-ジヒドロ-4H-シクロペンタ[b]チエ
ン-4-オンから 5,6-ジヒドロ-4H-シクロペンタ[b]チエン-4-オールを得た。こ
15 れを参考例 1 と同様の方法を用いて 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル
と縮合させ、4-[(5,6-ジヒドロ-4H-シクロペンタ[b]チエン-4-イル)オキシ]ベ
ンゼンプロパン酸メチルを得た。さらに参考例 4 と同様の方法を用いて、4-
[(5,6-ジヒドロ-4H-シクロペンタ[b]チエン-4-イル)オキシ]ベンゼンプロパン
酸メチルから表題化合物を得た。5,6-ジヒドロ-4H-シクロペンタ[b]チエン-4-
20 オンからの収率 19%。

融点 87-88 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.53-2.69 (3H, m), 2.85-3.01 (4H, m), 3.15 (1H, m),
5.64 (1H, dd, J=2.0 Hz, 5.8 Hz), 6.88-6.93 (3H, m), 7.13 (2H, d, J=8.6
Hz), 7.20 (1H, d, J=5.0 Hz)。

25 実施例 32 4-[(4,5,6,7-テトラヒドロベンゾ[b]チエン-4-イル)オキシ]ベン
ゼンプロパン酸メチル

参考例 32 と同様の方法を用いて、6,7-ジヒドロベンゾ[b]チエン-4(5H)-オ
ンから 4,5,6,7-テトラヒドロベンゾ[b]チエン-4-オールを得た。これを参考

例 1 と同様の方法を用いて 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと縮合させ、表題化合物を得た。6,7-ジヒドロベンゾ[b]チエン-4(5H)-オンからの収率 72%。

油状。

- 5 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.80-2.15 (4H, m), 2.61 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 2.76 (1H, m), 2.78-2.94 (3H, m), 3.68 (3H, s), 5.33 (1H, t, $J=4.4$ Hz), 6.91-6.95 (3H, m), 7.08-7.15 (3H, m)。

実施例 3 3 4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]-3,5-ジフルオロベンゼンプロパン酸メチル

- 10 (E)-3-[4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]-3,5-ジフルオロフェニル]-2-プロパン酸メチル (0.52 g, 1.6 mmol)、サマリウム (1.2 g, 7.9 mmol)、テトラヒドロフラン (3 mL) およびメタノール (7 mL) の混合物による素 (0.80 g, 3.2 mmol) を加え、室温で一晩攪拌した。1 規定塩酸 (20 mL) を加えて、20 分間攪拌した後、水で希釈し、酢酸エチルで抽出した。水洗後、
15 無水硫酸ナトリウム上で乾燥し、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=10:1) で精製し、表題化合物を得た。収率 60%。

油状。

- 20 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.34-2.40 (2H, m), 2.61 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.81-2.91 (3H, m), 3.20-3.30 (1H, m), 5.61 (1H, t, $J=4.4$ Hz), 6.72-6.78 (2H, m), 7.16-7.22 (1H, m), 7.29-7.31 (2H, m), 7.34 (1H, d, $J=7.4$ Hz)。

実施例 3 4 3,5-ジフルオロ-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

- 25 参考例 3 8 と同様の方法を用いて、3,5-ジフルオロ-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから、表題化合物を得た。収率 75%。

融点 88-89 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.34-2.40 (2H, m), 2.67 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.81-2.92

(3H, m), 3.20-3.30 (1H, m), 5.62 (1H, t, J=4.4 Hz), 6.72-6.80 (2H, m), 7.17-7.23 (1H, m), 7.29-7.36 (3H, m)。

実施例 3 5 4-[[2,3-ジヒドロ-4-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸

- 5 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2,3-ジヒドロ-4-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-オールから 4-[[2,3-ジヒドロ-4-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。油状。さらに参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2,3-ジヒドロ-4-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルからの収率 27%。

融点 111-111.5 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.10-2.30 (1H, m), 2.50-2.60 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.40-3.00 (3H, m), 3.09-3.14 (1H, m), 5.12 (2H, s), 5.74 (1H, dd, J=6.7 Hz, 4.4 Hz), 6.85 (1H, d, J=8.0 Hz), 6.94 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.05 (1H, d, J=7.5 Hz), 7.13-7.23 (3H, m), 7.29-7.45 (5H, m)。

実施例 3 6 4-[[2,3-ジヒドロ-6-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2,3-ジヒドロ-6-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-オールから表題化合物を得た。収率 40%。

油状。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.10-2.30 (1H, m), 2.53-2.55 (3H, m), 2.75-2.94 (3H, m), 3.01-3.10 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.01 (1H, d, J=11.7 Hz), 5.06 (1H, d, J=11.7 Hz), 5.68 (1H, dd, J=6.5 Hz, 4.9 Hz), 6.91-6.96 (3H, m), 7.03 (1H, d, J=1.7 Hz), 7.08-7.20 (3H, m), 7.31-7.43 (5H, m)。

実施例 3 7 4-[[2,3-ジヒドロ-6-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2,3-ジヒドロ-6-(フェニルメトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 51%。

融点 106-107 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

- 5 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.14-2.25 (1H, m), 2.51-2.63 (1H, m), 2.67 (2H, t, 8.0 Hz), 2.79-2.95 (3H, m), 3.01-3.10 (1H, m), 5.01 (1H, d, J=11.8 Hz), 5.06 (1H, d, J=11.8 Hz), 5.69 (1H, t, J=4.8 Hz), 6.92-6.96 (3H, m), 7.05 (1H, d, J=7.9 Hz), 7.14-7.20 (3H, m), 7.20-7.43 (5H, m)。

10 実施例 3 8 (S)-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル (4.1 g, 22 mmol) をテトラヒドロフラン (50 mL) に溶解し、-30 °C にて攪拌した。これに (R)-1-インダノール (98% ee) (3.0 g, 22 mmol)、1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジン (5.66 g, 22 mmol) およびトリブチルホスフィン (5.6 mL, 22 mmol) を加えて、-30 °C にて 23 時間攪拌した。水を加えて、酢酸エチルにて抽出した。有機層を飽和食塩水にて洗浄し、硫酸ナトリウムを加えて乾燥した。減圧下濃縮して得た油状物をシリカゲルクロマトグラフィー (ヘキサンからヘキサン/酢酸エチル=10:1) にて精製して、表題化合物 (4.4 g, 収率 66%) を黄色油状物として得た。

20 実施例 3 9 (R)-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 3 8 と同様の方法を用いて、(S)-1-インダノールと 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を油状物として得た。収率 70%。

25 実施例 4 0 (S)-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

(合成法 1)

4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸 (100 mg) を高速液体クロマトグラフィー (カラム: CHIRALCEL OJ (50

mmID×500 mm、ダイセル化学工業製)、移動相:ヘキサン/エタノール/トリフルオロ酢酸=90:10:0.1、流速:80 mL/min、カラム温度:50 °C)を用いて分取して表題化合物(36 mg)を得た。本化合物の旋光性は(+)を示した。

(合成法2)

- 5 (S)-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル(4.4 g、15 mmol)をメタノール(50 mL)に溶解し、1規定水酸化ナトリウム水溶液(25 mL)を加えて、室温にて18.5時間攪拌した。これに1規定塩酸(25 mL)を加えて、酢酸エチルにて抽出した。有機層を飽和食塩水にて洗浄し、硫酸ナトリウムを加えて乾燥した。減圧下濃縮して得られた結晶を
- 10 ヘキサンにて洗浄して、無色結晶(4.2 g、96% ee)を得た。これをジイソプロピルエーテル(70 mL)とヘキサン(70 mL)の混合溶媒から再結晶して、表題化合物(2.3 g、99.4% ee、収率56%)を無色結晶として得た。また第二次晶として0.67 g(収率16%、97% ee)、さらに第三次晶として0.16 g(収率4%、92% ee)の表題化合物を得た。

- 15 融点 112-113 °C (第一次晶)。

$[\alpha]_D^{25} +28.9^\circ$ (c 0.997, CHCl_3)。

IR (KBr) ν cm^{-1} : 2938, 1694, 1510, 1232, 957, 829, 761。

- ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.20 (1H, m), 2.55 (1H, m), 2.67 (2H, t, $J=7.6$ Hz), 2.92 (2H, t, $J=7.6$ Hz), 2.92 (1H, m), 3.13 (1H, m), 5.73 (1H, dd, $J=4.4$ Hz, 6.8 Hz), 6.94 (2H, dt $J=2.6$ Hz, 8.4 Hz), 7.16 (2H, dt, $J=2.6$ Hz, 8.4 Hz), 7.23 (1H, m), 7.30 (2H, m), 7.42 (1H, d, $J=7.2$ Hz), 11.0 (1H, br s)。
- 20

実施例41 (R)-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

- 25 (合成法1)

4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸(100 mg)を高速液体クロマトグラフィー(カラム: CHIRALCEL OJ (50 mmID×500 mm、ダイセル化学工業製)、移動相:ヘキサン/エタノール/トリ

フルオロ酢酸=90:10:0.1、流速:80 mL/min、カラム温度:50 °C)を用いて分取して表題化合物(38 mg)を得た。本化合物の旋光性は(−)を示した。

(合成法2)

実施例40と同様の方法により、(R)-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率:第一次晶(99.0% ee) 39%、第二次晶(97% ee) 20%、第三次晶(92% ee) 7%。

融点 110-111 °C (第一次晶)。

$[\alpha]_D^{25}$ -28.8° (c 0.997, CHCl₃)。

IR (KBr) ν cm⁻¹: 2938, 1694, 1510, 1232, 957, 829, 761。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.20 (1H, m), 2.55 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=7.6 Hz), 2.92 (2H, t, J=7.6 Hz), 2.92 (1H, m), 3.13 (1H, m), 5.73 (1H, dd, J=4.4 Hz, 6.8 Hz), 6.94 (2H, dt J=2.6 Hz, 8.4 Hz), 7.16 (2H, dt, J=2.6 Hz, 8.4 Hz), 7.23 (1H, m), 7.30 (2H, m), 7.42 (1H, d, J=7.6 Hz), 11.0 (1H, br s)。

15 実施例42 4-[(4,5,6,7-テトラヒドロベンゾ[b]チエン-4-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例4と同様の方法を用いて、4-[(4,5,6,7-テトラヒドロベンゾ[b]チエン-4-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 54%。

20 融点 87-89 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.79-2.17 (4H, m), 2.66 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.76 (1H, m), 2.87-2.95 (3H, m), 5.33 (1H, t, J=4.4 Hz), 6.91-6.96 (3H, m), 7.09 (1H, d, J=5.2 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz)。

実施例43 4-[(6-ブロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

25 参考例32と同様の方法を用いて、6-ブロモ-1-インダノンから6-ブロモ-1-インダノールを得た。これを参考例1と同様の方法を用いて4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと縮合させ、表題化合物を得た。6-ブロモ-1-イン

ダノンからの収率 84%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.20 (1H, m), 2.51-2.64 (3H, m), 2.79-2.94 (3H, m),
3.06 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.68 (1H, t, J=5.0 Hz), 6.91 (2H, d, J=8.6
5 Hz), 7.10-7.15 (3H, m), 7.40 (1H, dd, J=1.8 Hz, 8.0 Hz), 7.53 (1H, d,
J=1.3 Hz)。

実施例 44 4-[(6-プロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼ
ンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(6-プロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-
10 1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 59%。

融点 108-109 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.20 (1H, m), 2.57 (1H, m), 2.69 (2H, t, J=8.0 Hz),
2.85 (1H, m), 2.96 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.06 (1H, m), 5.68 (1H, dd,
J=4.9 Hz, 6.5 Hz), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.10-7.19 (3H, m), 7.41 (1H,
15 dd, J=1.9 Hz, 8.1 Hz), 7.54 (1H, d, J=1.4 Hz)。

実施例 45 4-[(2,3-ジヒドロ-6-フェニル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベン
ゼンプロパン酸

実施例 22 と同様の方法を用いて、4-[(6-プロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデ
ン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルとフェニルボロン酸から表題化
20 合物を得た。収率 11%。

融点 121-122 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.25 (1H, m), 2.60 (1H, m), 2.68 (2H, t, J=8.0 Hz),
2.90-3.00 (3H, m), 3.17 (1H, m), 5.78 (1H, dd, J=4.5 Hz, 6.5 Hz), 6.97
(2H, d, J=8.6 Hz), 7.16 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.27-7.63 (8H, m)。

25 実施例 46 4-[(2-メチル[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロ
パン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと
2-メチル-3-ビフェニルメタノールから表題化合物を得た。収率 51%。

白色粉末状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.24 (3H, s), 2.61 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.67 (3H, s), 5.06 (2H, s), 6.95 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.14 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.22-7.44 (8H, m)。

5 実施例 47 4-[(2-メチル[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2-メチル[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 53%。

融点 154-155 $^{\circ}\text{C}$ (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

10 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.24 (3H, s), 2.66 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.92 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 5.06 (2H, s), 6.95 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.15 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.24-7.44 (8H, m)。

実施例 48 4-[(4-プロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

15 参考例 32 と同様の方法を用いて、4-プロモ-1-インダノンから 4-プロモ-1-インダノールを得た。これを参考例 1 と同様の方法を用いて 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと縮合させ、表題化合物を得た。4-プロモ-1-インダノンからの収率 31%。

20 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.22 (1H, m), 2.51-2.64 (3H, m), 2.88-2.97 (3H, m), 3.12 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.78 (1H, dd, $J=4.6$ Hz, 6.8 Hz), 6.91 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.09-7.16 (3H, m), 7.34 (1H, d, $J=7.5$ Hz), 7.46 (1H, d, $J=7.8$ Hz)。

実施例 49 4-[(4-プロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

25 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(4-プロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 77%。

融点 112-113 $^{\circ}\text{C}$ (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.20 (1H, m), 2.57 (1H, m), 2.67 (2H, t, $J=8.0$ Hz),

2.87-2.98 (3H, m), 3.14 (1H, m), 5.78 (1H, dd, J=3.5 Hz, 6.6 Hz), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.09-7.17 (3H, m), 7.35 (1H, d, J=7.5 Hz), 7.47 (1H, d, J=7.9 Hz)。

5 実施例 50 4-([4'-クロロ-1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、4-クロロフェニルボロン酸から表題化合物を油状物として得た。収率 59%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66 (3H, s), 5.09 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.38-7.54 (7H, m), 7.61 (1H, br s)。

10 実施例 51 4-([4'-クロロ-1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([4'-クロロ-1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 52%。

15 融点 147-148 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.09 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.39-7.53 (7H, m), 7.61 (1H, s)。

20 実施例 52 4-[(2,3-ジヒドロ-4-フェニル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、4-[(4-ブロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルとフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 95%。
油状。

25 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.20 (1H, m), 2.51 (1H, m), 2.62 (2H, t, J=7.1 Hz), 2.90-3.01 (3H, m), 3.19 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.77 (1H, dd, J=4.6 Hz, 6.5 Hz), 6.96 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.33-7.45 (8H, m)。

実施例 5 3 4-[(4-フェニル-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-4-フェニル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率

5 65%。

融点 137-138 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.20 (1H, m), 2.52 (1H, m), 2.68 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.91-3.01 (3H, m), 3.20 (1H, m), 5.78 (1H, dd, $J=4.6$ Hz, 6.5 Hz), 6.98 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.17 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.33-7.47 (8H, m)。

10 実施例 5 4 4-([4'-トリフルオロメチル-1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 2 2 と同様の方法を用いて、4-トリフルオロメチルフェニルボロン酸から表題化合物を白色粉末として得た。収率 82%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.11 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.47-7.57 (3H, m), 7.66-7.70 (5H, m)。

15 実施例 5 5 4-([4'-トリフルオロメチル-1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([4'-トリフルオロメチル-1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 53%。

融点 144 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 5.11 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.14 (2H, d, $J=8.8$ Hz), 7.47-7.56 (3H, m), 7.66-7.09 (5H, m)。

25 実施例 5 6 4-([2',6'-ジメチル-1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 2 2 と同様の方法を用いて、2,6-ジメチルフェニルボロン酸から表題

化合物を油状物として得た。収率 88%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.01 (6H, s), 2.59 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.09 (2H, s), 6.89 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.09–7.20 (7H, m), 7.38–7.44 (2H, m)。

5 実施例 57 4-([2',6'-ジメチル-1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([2',6'-ジメチル-1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 51%。
融点 136–137 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

10 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.00 (6H, s), 2.64 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 5.09 (2H, s), 6.90 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.08–7.25 (7H, m), 7.35–7.50 (2H, m)。

実施例 58 4-[[3-(フェニルメトキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

15 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 3-ベンジルオキシベンジルアルコールから表題化合物を得た。収率 92%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.59 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.01 (2H, s), 5.07 (2H, s), 6.86–6.94 (3H, m), 7.01 (1H, d, $J=7.5$ Hz), 7.07–7.12 (3H, m), 7.25–7.45 (6H, m)。

20 実施例 59 4-[[3-(フェニルメトキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(フェニルメトキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 73%。

融点 107–108 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

25 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 5.01 (2H, s), 5.07 (2H, s), 6.87–6.94 (3H, m), 7.01 (1H, d, $J=7.6$ Hz), 7.06–7.13 (3H, m), 7.26–7.45 (6H, m)。

実施例 60 4-[(2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベ

ンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチル-1H-インデン-1-オンから 2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチル-1H-インデン-1-オールを得た。これを参考例 1 と同様の方法を用いて 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル
5 と縮合させ、表題化合物を得た。2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチル-1H-インデン-1-オンからの収率 60%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.13 (3H, s), 1.23, (3H, s), 2.62 (2H, t, $J=7.5$ Hz),
2.73 (1H, d, $J=15.4$ Hz), 2.86 (1H, d, $J=15.4$ Hz), 2.93 (2H, t, $J=7.5$
10 Hz), 3.86 (3H, s), 5.28 (1H, s), 6.98 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.11-7.27 (6H, m)。

実施例 6 1 4-[(2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-2,2-ジメチル-1H-イン
15 デン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 46%。油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.13 (3H, s), 1.23, (3H, s), 2.68 (2H, t, $J=7.3$ Hz),
2.73 (1H, d, $J=18.9$ Hz), 2.87 (1H, d, $J=18.9$ Hz), 2.93 (2H, t, $J=7.3$
Hz), 5.28 (1H, s), 6.98 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.00-7.27 (6H, m)。

20 実施例 6 2 4-[(2,3-ジヒドロ-5-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、2,3-ジヒドロ-5-メチル-1H-インデン-1-オンから 2,3-ジヒドロ-5-メチル-1H-インデン-1-オールを得た。これを参考
例 1 と同様の方法を用いて 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと縮合さ
25 せ、表題化合物を得た。2,3-ジヒドロ-5-メチル-1H-インデン-1-オンからの収率 99%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.21 (1H, m), 2.36 (3H, s), 2.50 (1H, m), 2.61 (2H, t,

J=8.2 Hz), 2.82-2.91 (3H, m), 3.10 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.69 (1H, dd, J=4.0 Hz, 6.5 Hz), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.05 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.14-7.16 (3H, m), 7.30 (1H, d, J=7.7 Hz)。

実施例 6 3 4-[(2,3-ジヒドロ-5-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-5-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 31%。
融点 108-109 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.20 (1H, m), 2.36 (3H, s), 2.51 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=8.2 Hz), 2.80-2.94 (3H, m), 3.14 (1H, m), 5.69 (1H, dd, J=4.1 Hz, 6.4 Hz), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.04 (2H, d, J=7.7 Hz), 7.11-7.16 (3H, m), 7.30 (1H, d, J=7.7 Hz)。

実施例 6 4 4-[(2,3-ジヒドロ-7-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

15 参考例 3 2 と同様の方法を用いて、2,3-ジヒドロ-7-メチル-1H-インデン-1-オンから 2,3-ジヒドロ-7-メチル-1H-インデン-1-オールを得た。これを参考例 1 と同様の方法を用いて 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと縮合させ、表題化合物を得た。2,3-ジヒドロ-7-メチル-1H-インデン-1-オンからの収率 57%。

20 油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.21-2.49 (2H, m), 2.30 (3H, s), 2.62 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.85-2.97 (3H, m), 3.18 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.74 (1H, dd, J=2.0 Hz, 6.5 Hz), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.06 (1H, d, J=7.3 Hz), 7.13-7.23 (4H, m)。

25 実施例 6 5 4-[[4-(4-フェノキシフェノキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-(4-フェノキシフェノキシ)ベンジルアルコールから表題化合物を白色粉

末として得た。収率 26%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 4.99 (2H, s), 6.89 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 6.99–7.13 (11H, m), 7.31–7.40 (4H, m)。

5 実施例 66 4-[[4-(4-フェノキシフェノキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-(4-フェノキシフェノキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 81%。
融点 167–168 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

10 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 4.99 (2H, s), 6.91 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 6.99–7.15 (11H, m), 7.31–7.40 (4H, m)。

実施例 67 4-[[4-[4-(トリフルオロメトキシ)フェノキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 32 と同様の方法を用いて、4-[4-(トリフルオロメトキシ)フェノキシ]ベンズアルデヒドから 4-[4-(トリフルオロメトキシ)フェノキシ]ベンジル
15 アルコールを油状物として得た。さらに参考例 33 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-[4-(トリフルオロメトキシ)フェノキシ]ベンジルアルコールから表題化合物を白色粉末として得た。4-[4-(トリフルオロメトキシ)フェノキシ]ベンズアルデヒドからの収率 27%。

20 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.67 (3H, s), 5.01 (2H, s), 6.90 (2H, d, $J=6.7$ Hz), 6.92–7.03 (4H, m), 7.11–7.20 (4H, m), 7.41 (2H, d, $J=8.6$ Hz)。

実施例 68 4-[[4-[4-(トリフルオロメトキシ)フェノキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

25 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-[4-(トリフルオロメトキシ)フェノキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。
収率 87%。

融点 137–138 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.66 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 5.01 (2H, s), 6.90 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 6.99–7.03 (4H, m), 7.12–7.20 (4H, m), 7.41 (2H, d, $J=8.6$ Hz)。

実施例 69 4-[[4-([1,1'-ビフェニル]-4-イルオキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 33 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-([1,1'-ビフェニル]-4-イルオキシ)ベンジルアルコールから表題化合物を白色粉末として得た。収率 13%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.67 (3H, s), 5.01 (2H, s), 6.91 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.05–7.14 (6H, m), 7.30–7.48 (5H, m), 7.55–7.58 (4H, m)。

実施例 70 4-[[4-([1,1'-ビフェニル]-4-イルオキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-([1,1'-ビフェニル]-4-イルオキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 84%。

融点 196–197 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.66 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.92 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 5.01 (2H, s), 6.92 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.05–7.13 (6H, m), 7.31–7.48 (5H, m), 7.55–7.58 (4H, m)。

実施例 71 4-[[4-[4-(フェニルメトキシ)フェノキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 33 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-[4-(フェニルメトキシ)フェノキシ]ベンジルアルコールから表題化合物を白色粉末として得た。収率 24%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 4.97 (2H, s), 5.05 (2H, s), 6.88–6.97 (8H, m), 7.11 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.34–7.47 (7H, m)。

実施例 7 2 4-[[4-[4-(フェニルメトキシ)フェノキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-[4-(フェニルメトキシ)フェノキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率

5 55%。

融点 180-181 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.0 Hz), 4.98 (2H, s), 5.05 (2H, s), 6.89-6.97 (8H, m), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.26-7.45 (7H, m)。

10 実施例 7 3 4-[(2,3-ジヒドロ-5-メトキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5-メトキシ-1-インダノンから 5-メトキシ-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-メトキシ-1-インダノールから表

15 題化合物を白色粉末として得た。5-メトキシ-1-インダノンからの収率 14%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.19-2.29 (1H, m), 2.47-2.58 (1H, m), 2.61 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.82-2.88 (1H, m), 2.91 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.08-3.19 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.66 (1H, dd, J=3.6 Hz, 6.5 Hz), 6.78-6.82 (2H, m), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.31 (1H, d, J=8.2 Hz)。

20 実施例 7 4 4-[(2,3-ジヒドロ-5-メトキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-5-メトキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 67%。

25 融点 87-88 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.18-2.28 (1H, m), 2.46-2.59 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.81-2.90 (1H, m), 2.92 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.06-3.17 (1H, m), 5.68 (1H, dd, J=3.6 Hz, 6.5 Hz), 6.74-6.82 (2H, m), 6.92 (2H, d,

J=8.6 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.31 (1H, d, J=8.2 Hz)。

実施例 7 5 4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5-クロロ-1-インダノンから 5-クロロ-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-クロロ-1-インダノールから表題化合物を白色粉末として得た。5-クロロ-1-インダノンからの収率 33%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.16-2.27 (1H, m), 2.49-2.59 (1H, m), 2.62 (2H, t, J=8.2 Hz), 2.83-2.90 (1H, m), 2.91 (2H, t, J=8.2 Hz); 3.05-3.17 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.67 (1H, dd, J=4.3 Hz, 6.6 Hz), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.19-7.33 (3H, m)。

実施例 7 6 4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 80%。
融点 136-137 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.17-2.28 (1H, m), 2.51-2.62 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.85-2.90 (1H, m), 2.93 (2H, t, J=7.9 Hz), 3.06-3.17 (1H, m), 5.67 (1H, dd, J=4.4 Hz, 6.6 Hz), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.14-7.33 (5H, m)。

実施例 7 7 4-[(5-フルオロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5-フルオロ-1-インダノンから 5-フルオロ-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-フルオロ-1-インダノールから 4-[(5-フルオロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。油状。さらに参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(5-フルオロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから

表題化合物を得た。5-フルオロ-1-インダノンからの収率 40%。

融点 124-125 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.18-2.29 (1H, m), 2.50-2.62 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.85-2.89 (1H, m), 2.93 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.07-3.18 (1H, m), 5.68 (1H, dd, J=4.1 Hz, 6.5 Hz), 6.90-6.98 (4H, m), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.33-7.37 (1H, m)。

実施例 78 4-[(2,3-ジヒドロ-5-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 32 と同様の方法を用いて、5-メチル-1-インダノンから 5-メチル-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 33 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-メチル-1-インダノールから 4-[(2,3-ジヒドロ-5-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。油状。さらに参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-5-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。5-メチル-1-インダノンからの収率 29%。

融点 74-75 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.13-2.25 (1H, m), 2.34 (3H, s), 2.49-2.60 (1H, m), 2.68 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.80-2.91 (1H, m), 2.92 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.04-3.13 (1H, m), 5.69 (1H, dd, J=4.5 Hz, 6.5 Hz), 6.94 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.10-7.19 (4H, m), 7.24 (1H, s)。

実施例 79 4-[(2,3-ジヒドロ-6-メトキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 32 と同様の方法を用いて、6-メトキシ-1-インダノンから 6-メトキシ-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 33 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 6-メトキシ-1-インダノールから 4-[(2,3-ジヒドロ-6-メトキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。油状。さらに参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-6-メトキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから

表題化合物を得た。6-メトキシ-1-インダノンからの収率 41%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.14-2.25 (1H, m), 2.51-2.63 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.79-2.88 (1H, m), 2.93 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.01-3.09 (1H, m), 3.79 (3H, s), 5.69 (1H, dd, J=4.8 Hz, 6.5 Hz), 6.86-6.97 (4H, m), 7.13-7.20 (3H, m)。

実施例 80 4-[(5-プロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 32 と同様の方法を用いて、5-プロモ-1-インダノンから 5-プロモ-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 33 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-プロモ-1-インダノールから 4-[(5-プロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。油状。さらに参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(5-プロモ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。5-プロモ-1-インダノンからの収率 29%。

融点 133-134 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.15-2.27 (1H, m), 2.47-2.59 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.83-2.89 (1H, m), 2.92 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.06-3.18 (1H, m), 5.66 (1H, dd, J=4.5 Hz, 6.5 Hz), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.26 (1H, d, J=8.0 Hz), 7.36 (1H, d, J=8.6 Hz), 7.44 (1H, s)。

実施例 81 4-[(2,3-ジヒドロ-5-フェノキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 32 と同様の方法を用いて、5-フェノキシ-1-インダノンから 5-フェノキシ-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 33 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-フェノキシ-1-インダノールから 4-[(2,3-ジヒドロ-5-フェノキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。油状。さらに参考例 4 と同様の方法を用いて、4-

[(2,3-ジヒドロ-5-フェノキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。5-フェノキシ-1-インダノンからの収率 19%。融点 92-93 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.18-2.29 (1H, m), 2.50-2.61 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.81-2.90 (1H, m), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.05-3.18 (1H, m), 5.70 (1H, dd, J=3.9 Hz, 6.5 Hz), 6.87-6.90 (4H, m), 7.00-7.17 (5H, m), 7.29-7.38 (3H, m)。

実施例 8 2 4-[(2,3-ジヒドロ-4-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 10 参考例 3 2 と同様の方法を用いて、4-メチル-1-インダノンから 4-メチル-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-メチル-1-インダノールから表題化合物を白色粉末として得た。4-メチル-1-インダノンからの収率 4%。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.15-2.28 (1H, m), 2.30 (3H, s), 2.48-2.57 (1H, m), 2.62 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.78-2.89 (1H, m), 2.91 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.99-3.09 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.73 (1H, dd, J=4.1 Hz, 6.7 Hz), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12-7.19 (4H, m), 7.25-7.27 (1H, m)。

実施例 8 3 4-[(2,3-ジヒドロ-4-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

- 20 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-4-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 65%。融点 121-122 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.16-2.27 (1H, m), 2.29 (3H, s), 2.49-2.61 (1H, m), 2.68 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.79-2.92 (1H, m), 2.92 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.00-3.09 (1H, m), 5.73 (1H, dd, J=4.1 Hz, 6.7 Hz), 6.94 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.11-7.19 (4H, m), 7.25-7.27 (1H, m)。

実施例 8 4 4-[(2,3-ジヒドロ-5,6-ジメトキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5,6-ジメトキシ-1-インダノンから 5,6-ジメトキシ-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5,6-ジメトキシ-1-インダノールから表題化合物を白色粉末として得た。5,6-ジメトキシ-1-インダノン
5 からの収率 42%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.14-2.26 (1H, m), 2.49-2.60 (1H, m), 2.62 (2H, t, $J=8.2$ Hz), 2.79-2.89 (1H, m), 2.91 (2H, t, $J=8.2$ Hz), 3.04-3.14 (1H, m), 3.68 (3H, s), 3.86 (3H, s), 3.89 (3H, s), 5.68 (1H, dd, $J=3.6$ Hz, 6.6 Hz), 6.81 (1H, s), 6.91-6.94 (3H, m), 7.14 (2H, d, $J=8.5$ Hz)。

10 実施例 8 5 4-[(2,3-ジヒドロ-5,6-ジメトキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-5,6-ジメトキシ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 43%。

15 融点 90-92 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.16-2.25 (1H, m), 2.49-2.61 (1H, m), 2.67 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.80-2.91 (1H, m), 2.93 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.04-3.15 (1H, m), 3.89 (3H, s), 3.91 (3H, s), 5.69 (1H, dd, $J=3.7$ Hz, 6.6 Hz), 6.80 (1H, s), 6.89-6.96 (3H, m), 7.15 (2H, d, $J=8.6$ Hz)。

20 実施例 8 6 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(4-メチルフェニル)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5-(4-メチルフェニル)-1-インダノンから 5-(4-メチルフェニル)-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-(4-メチル
25 フェニル)-1-インダノールから表題化合物を白色粉末として得た。5-(4-メチルフェニル)-1-インダノンからの収率 31%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.21-2.32 (1H, m), 2.40 (3H, s), 2.52-2.62 (1H, m), 2.63 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.92 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.96-3.03 (1H, m),

3.15-3.26 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.76 (1H, dd, J=4.1 Hz, 6.6 Hz), 6.95 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.23-7.26 (2H, m), 7.43-7.49 (5H, m)。

実施例 8 7 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(4-メチルフェニル)-1H-インデン-1-イル]

5 オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2,3-ジヒドロ-5-(4-メチルフェニル)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 68%。

融点 159-160 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

10 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.20-2.31 (1H, m), 2.40 (3H, s), 2.51-2.62 (1H, m), 2.68 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.94 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.95-3.00 (1H, m), 3.14-3.22 (1H, m), 5.76 (1H, dd, J=4.2 Hz, 6.6 Hz), 6.96 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.16 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.23-7.26 (2H, m), 7.43-7.50 (5H, m)。

実施例 8 8 4-[[5-(4-フルオロフェニル)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イ

15 ル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5-(4-フルオロフェニル)-1-インダノンから 5-(4-フルオロフェニル)-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-(4-フルオロフェニル)-1-インダノールから表題化合物を白色粉末として得た。5-

20 (4-フルオロフェニル)-1-インダノンからの収率 31%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.19-2.31 (1H, m), 2.52-2.62 (1H, m), 2.63 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.92 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.94-3.01 (1H, m), 3.14-3.25 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.76 (1H, dd, J=4.2 Hz, 6.6 Hz), 6.95 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.09-7.16 (4H, m), 7.38-7.55 (5H, m)。

25 実施例 8 9 4-[[5-(4-フルオロフェニル)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[5-(4-フルオロフェニル)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を

得た。収率 86%。

融点 169-170 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.20-2.31 (1H, m), 2.53-2.64 (1H, m), 2.68 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.93 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.95-3.01 (1H, m), 3.14-3.25 (1H, m), 5.77 (1H, dd, J=4.2 Hz, 6.6 Hz), 6.96 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.09-7.18 (4H, m), 7.39-7.54 (5H, m)。

実施例 90 4-(ジベンゾ[b,d]フラン-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 5 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2-(クロロメチル)ジベンゾ[b,d]フランから表題化合物を白色粉末として得た。収率 35%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66 (3H, s), 5.17 (2H, s), 6.94 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.32-7.58 (5H, m), 7.95 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.02 (1H, s)。

実施例 91 4-(ジベンゾ[b,d]フラン-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-(ジベンゾ[b,d]フラン-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 80%。

融点 175-176 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.66 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.92 (2H, t, J=8.0 Hz), 5.18 (2H, s), 6.94 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.32-7.58 (5H, m), 7.96 (1H, d, J=7.4 Hz), 8.03 (1H, s)。

実施例 92 4-[(2,3-ジヒドロ-5-フェニル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 32 と同様の方法を用いて、5-フェニル-1-インダノンから 5-フェニル-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 33 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-フェニル-1-インダノールから表題化合物を白色粉末として得た。5-フェニル-1-インダノンからの収率 50%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.20-2.31 (1H, m), 2.54-2.70 (1H, m), 2.62 (2H, t,

J=8.1 Hz), 2.92 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.98-3.04 (1H, m), 3.14-3.28 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.77 (1H, dd, J=4.2 Hz, 6.6 Hz), 6.95 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.32-7.60 (8H, m)。

実施例 9 3 4-[(2,3-ジヒドロ-5-フェニル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベン

5 ゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-5-フェニル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 72%。

融点 148-149 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- 10 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.21-2.32 (1H, m), 2.55-2.75 (1H, m), 2.69 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.94 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.95-3.01 (1H, m), 3.16-3.25 (1H, m), 5.78 (1H, dd, J=4.2 Hz, 6.6 Hz), 6.97 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.17 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.32-7.60 (8H, m)。

実施例 9 4 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(4-メトキシフェニル)-1H-インデン-1-イ

15 ル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5-(4-メトキシフェニル)-1-インダノンから 5-(4-メトキシフェニル)-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-(4-メトキシフェニル)-1-インダノールから表題化合物を白色粉末として得た。5-

- 20 (4-メトキシフェニル)-1-インダノンからの収率 38%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.20-2.29 (1H, m), 2.49-2.60 (1H, m), 2.62 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.92 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.93-3.00 (1H, m), 3.15-3.23 (1H, m), 3.68 (3H, s), 3.85 (3H, s), 5.75 (1H, dd, J=4.1 Hz, 6.6 Hz), 6.94-6.99 (4H, m), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.41-7.53 (5H, m)。

- 25 実施例 9 5 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(4-メトキシフェニル)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2,3-ジヒドロ-5-(4-メトキシフェニル)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を

得た。収率 94%。

融点 151-152 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.19-2.30 (1H, m), 2.51-2.65 (1H, m), 2.68 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.94 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.96-3.00 (1H, m), 3.14-3.22 (1H, m), 3.85 (3H, s), 5.70 (1H, dd, J=4.1 Hz, 6.6 Hz), 6.94-7.00 (4H, m), 7.17 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.41-7.53 (5H, m)。

実施例 9 6 4-[[5-(4-クロロフェニル)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 3 2 と同様の方法を用いて、5-(4-クロロフェニル)-1-インダノンから 5-(4-クロロフェニル)-1-インダノールを得た。油状。さらに参考例 3 3 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 5-(4-クロロフェニル)-1-インダノールから表題化合物を白色粉末として得た。5-(4-クロロフェニル)-1-インダノンからの収率 43%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.16-2.30 (1H, m), 2.50-2.56 (1H, m), 2.62 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.92 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.94-3.02 (1H, m), 3.14-3.23 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.76 (1H, dd, J=4.3 Hz, 6.5 Hz), 6.94 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.38-7.52 (7H, m)。

実施例 9 7 4-[[5-(4-クロロフェニル)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[5-(4-クロロフェニル)-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 93%。

融点 165-166 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.18-2.31 (1H, m), 2.51-2.63 (1H, m), 2.68 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.93 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.97-3.02 (1H, m), 3.15-3.19 (1H, m), 5.77 (1H, dd, J=4.3 Hz, 6.4 Hz), 6.96 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.17 (2H, d, J=8.4 Hz), 7.38-7.55 (7H, m)。

実施例 9 8 (+)-4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベ

ンゼンプロパン酸

4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸 (50 mg) を高速液体クロマトグラフィー (カラム: CHIRALCEL O J (50 mmID×500 mm、ダイセル化学工業製)、移動相: ヘキサン/エタノール=4:1、流速: 70 mL/min、カラム温度: 35 °C) を用いて分取して表題化合物 (24 mg) を得た。

$[\alpha]_D^{25} +8.2^\circ$ (c 0.45, CHCl_3)。

実施例 99 (-)-4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

10 4-[(5-クロロ-2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸 (50 mg) を高速液体クロマトグラフィー (カラム: CHIRALCEL O J (50 mmID×500 mm、ダイセル化学工業製)、移動相: ヘキサン/エタノール=4:1、流速: 70 mL/min、カラム温度: 35 °C) を用いて分取して表題化合物 (23 mg) を得た。

15 $[\alpha]_D^{25} -6.2^\circ$ (c 0.53, CHCl_3)。

実施例 100 4-(ベンゾ[b]チオフェン-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 53 と同様の方法で、3-ベンゾ[b]チオフェンカルボキサリドと 4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 79%。

20 油状。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.67 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 3.69 (3H, s), 5.27 (2H, s), 6.96 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.15 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.33-7.40 (2H, m), 7.48 (1H, s), 7.80-7.90 (2H, m)。

実施例 101 4-(ベンゾ[b]チオフェン-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

25 参考例 38 と同様の方法を用いて、4-(ベンゾ[b]チオフェン-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 86%。

融点 125-126 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.4$ Hz), 5.25

(2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.30-7.40 (2H, m), 7.45 (1H, s), 7.81-7.89 (2H, m)。

実施例 102 4-(1H-インドール-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、1H-インドール-2-メタノールと 4-ヒドロ
5 キシベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 12%。

融点 156-157 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.89 (2H, t, J=7.4 Hz), 3.66
(3H, s), 5.21 (2H, s), 6.52 (1H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.08-7.21
(4H, m), 7.35 (1H, d, J=7.4 Hz), 7.59 (1H, d, J=7.5 Hz), 8.33 (1H, br
10 s)。

実施例 103 4-(1H-インドール-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

参考例 38 と同様の方法を用いて 4-(1H-インドール-2-イルメトキシ)ベン
ゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 53%。

融点 131-133°C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

15 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.4 Hz), 5.21
(2H, s), 6.52 (1H, s), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.09-7.22 (4H, m), 7.31
(1H, d, J=7.4 Hz), 7.57 (1H, d, J=7.5 Hz), 8.33 (1H, br s)。

実施例 104 4-[(2,3-ジヒドロ-7-メチル-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベン
ゼンプロパン酸

20 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-7-メチル-1H-インデン-
1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 38%。

融点 128-129 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.27-2.50 (2H, m), 2.33 (3H, s), 2.67 (2H, t, J=8.0
Hz), 2.90 (1H, m), 2.92 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.15 (1H, m), 5.74 (1H, dd,
25 J=1.7 Hz, 3.5 Hz), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.06 (1H, d, J=7.3 Hz),
7.12-7.23 (4H, m)。

実施例 105 4-[(3-クロロベンゾ[b]チエン-2-イル)メトキシ]ベンゼンプロ
パン酸メチル

4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチル (0.91 g, 5.0 mmol)、3-クロロ-2-ベンゾチオフェンメタノール (1.0 g, 5.0 mmol)、テトラヒドロフラン (50 mL)、トリブチルホスフィン (1.3 g, 6.5 mmol) およびアゾジカルボニルジピペラジン (1.7 g, 6.5 mmol) の混合物を室温で一晩攪拌した。反応混合物を濃縮した後、ろ過した。ろ液を酢酸エチルで希釈した後、水洗した。有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥した後、溶媒を減圧下で留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン/酢酸エチル=5:1)で精製し、表題化合物 (1.6 g、収率 87%) を得た。

融点 97-98 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテル-ヘキサンから再結晶)。

10 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.89 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.66 (3H, s), 5.36 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.37-7.48 (2H, m), 7.77-7.84 (2H, m)。

実施例 106 4-[(3-クロロベンゾ[b]チエン-2-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

15 4-[(3-クロロベンゾ[b]チエン-2-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (1.5 g, 4.0 mmol)、テトラヒドロフラン (20 mL)、メタノール (5 mL)、水 (2 mL) および水酸化リチウム-水和物 (0.34 g, 8.0 mmol) の混合物を室温で一晩攪拌した。反応混合物を 0.5 規定塩酸で中和し、酢酸エチルで抽出した。有機層を飽和食塩水で洗浄後、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、溶媒を減圧下で留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=3:1) で精製し、表題化合物 (1.3 g、収率 94%) を得た。

融点 136-137 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

25 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.5 Hz), 5.37 (2H, s), 6.94 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.38-7.45 (2H, m), 7.77-7.83 (2H, m), 9.68 (1H, br s)。

実施例 107 4-[(3-メチルベンゾ[b]チエン-2-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 105 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチ

ルと 3-メチル-2-ベンゾ[b]チオフェンメタノールから表題化合物を得た。収率 52%。

融点 149-150 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

- 5 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.43 (3H, s), 2.60 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.66 (3H, s), 5.26 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.31-7.41 (2H, m), 7.68-7.71 (1H, m), 7.79-7.82 (1H, m)。

実施例 108 4-[(3-メチルベンゾ[b]チエン-2-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

実施例 106 と同様の方法を用いて、4-[(3-メチルベンゾ[b]チエン-2-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 79%。

融点 155-156 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

- 15 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.42 (3H, s), 2.65 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.4 Hz), 5.26 (2H, s), 6.94 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.30-7.41 (2H, m), 7.68-7.71 (1H, m), 7.78-7.82 (1H, m), 9.82 (1H, br s)。

実施例 109 4-(2-ベンゾフラニルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

- 20 実施例 105 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2-ベンゾフランメタノールから表題化合物を得た。収率 81%。

融点 93-94 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.66 (3H, s), 5.14 (2H, s), 6.77 (1H, s), 6.94 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.20-7.32 (2H, m), 7.48-7.57 (2H, m)。

- 25 実施例 110 4-(2-ベンゾフラニルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

実施例 106 と同様の方法を用いて、4-(2-ベンゾフラニルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 79%。

融点 155-156 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 5.15 (2H, s), 6.77 (1H, s), 6.95 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.14 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.20–7.32 (2H, m), 7.49–7.57 (2H, m), 9.67 (1H, br s)。

実施例 1 1 1 4-(ベンゾ[b]チエン-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル
5 ル

実施例 1 0 5 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2-ベンゾ[b]チオフェンメタノールから表題化合物を得た。収率 35%。

融点 154–156 °C (石油エーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.59 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.66
10 (3H, s), 5.30 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.15 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.27–7.37 (3H, m), 7.72–7.80 (2H, m)。

実施例 1 1 2 4-(ベンゾ[b]チエン-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

実施例 1 0 6 と同様の方法を用いて、4-(ベンゾ[b]チエン-2-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 81%。

15 融点 190–191 °C (酢酸エチル–ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 5.30 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.15 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.28–7.37 (3H, m), 7.73–7.83 (2H, m), 9.82 (1H, br s)。

実施例 1 1 3 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-3-プロモベンゼンプロパン酸メチル
20 ル

参考例 1 と同様の方法を用いて、3-プロモ-4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと [1,1'-ビフェニル]-3-メタノールから表題化合物を得た。収率 96%。

油状。

25 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.59 (2H, t, $J=7.3$ Hz), 2.87 (2H, t, $J=7.3$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.19 (2H, s), 6.88 (1H, d, $J=8.4$ Hz), 7.06 (1H, dd, $J=1.8$ Hz, 8.4 Hz), 7.33–7.37 (1H, m), 7.41–7.47 (5H, m), 7.52–7.62 (3H, m), 7.71 (1H, s)。

実施例 1 1 4 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-3-プロモベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-3-プロモベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 87%。

5 融点 83-84 °C (酢酸エチル-ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.64 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.88 (2H, t, J=7.4 Hz), 5.19 (2H, s), 6.89 (1H, d, J=8.4 Hz), 7.07 (1H, dd, J=2.0 Hz, 8.4 Hz), 7.33-7.38 (1H, m), 7.42-7.48 (5H, m), 7.53-7.62 (3H, m), 7.70 (1H, s)。

実施例 1 1 5 4-(2-ベンゾチアゾリルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチル

10 実施例 1 0 5 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2-ベンゾチアゾールメタノールから表題化合物を得た。収率 91%。

融点 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.66 (3H, s), 5.56 (2H, s), 6.96 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.37-7.53 (2H, m), 7.89 (1H, d, J=8.0 Hz), 8.03 (1H, d, J=8.0 Hz)。

実施例 1 1 6 4-(2-ベンゾチアゾリルメトキシ)ベンゼンプロパン酸

実施例 1 0 6 と同様の方法を用いて、4-(2-ベンゾチアゾリルメトキシ)ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 93%。

融点 158-159 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

20 ¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.48 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.75 (2H, t, J=7.5 Hz), 5.56 (2H, s), 7.01 (2H, d, J=6.8 Hz), 7.16 (2H, d, J=6.8 Hz), 7.43-7.57 (2H, m), 8.01 (1H, d, J=7.7 Hz), 8.11 (1H, d, J=7.7 Hz), 12.01 (1H, br s)。

実施例 1 1 7 4-[(1-メチル-1H-インドール-2-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

25

実施例 1 0 5 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 1-メチル-2-インドールメタノールから表題化合物を得た。収率 28%。

融点 157-158 °C (酢酸エチル-ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.67 (3H, s), 3.80 (3H, s), 5.16 (2H, s), 6.58 (1H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.07–7.15 (2H, m), 7.21–7.25 (2H, m), 7.31–7.34 (1H, m), 7.59 (1H, d, $J=7.9$ Hz)。

5 実施例 118 4-[(1-メチル-1H-インドール-2-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

実施例 106 と同様の方法を用いて、4-[(1-メチル-1H-インドール-2-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 21%。

融点 151–152 °C (酢酸エチル–ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

10 ^1H NMR ($\text{DMSO}-d_6$) δ 2.51 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.75 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.32 (3H, s), 5.26 (2H, s), 6.59 (1H, s), 7.00–7.05 (3H, m), 7.14–7.19 (3H, m), 7.45 (1H, d, $J=8.3$ Hz), 7.53 (1H, d, $J=8.3$ Hz), 12.08 (1H, br s)。

15 実施例 119 4-[(6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾシクロヘプテン-5-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 105 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾシクロヘプテン-5-オンから表題化合物を得た。収率 36%。

油状。

20 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.43–1.55 (1H, m), 1.79–1.21 (3H, m), 2.04–2.15 (2H, m), 2.57 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.76–3.00 (4H, m), 3.65 (3H, s), 5.28 (1H, d, $J=9.1$ Hz), 6.79 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.05 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.12–7.16 (3H, m), 7.33–7.35 (1H, m)。

25 実施例 120 4-[(6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾシクロヘプテン-5-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸

実施例 106 と同様の方法を用いて、4-[(6,7,8,9-テトラヒドロ-5H-ベンゾシクロヘプテン-5-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 65%。

融点 129-130 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ 1.39-1.48 (1H, m), 1.67-2.05 (5H, m), 2.46 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.72 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.81-2.97 (2H, m), 5.46 (1H, d, J=8.4 Hz), 6.84 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.07-7.16 (5H, m), 7.24-7.30 (1H, m), 12.08 (1H, br s)。

実施例 121 4-[[4-(トリフルオロメチル)ベンゾ[b]チエン-2-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 105 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-(トリフルオロメチル)-2-ベンゾ[b]チオフェンメタノールから表題化合物を得た。収率 69%。

融点 76-77 °C (石油エーテルから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.66 (3H, s), 5.34 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.36-7.41 (1H, m), 7.53-7.55 (1H, m), 7.65 (1H, d, J=8.3 Hz), 7.98 (1H, d, J=8.3 Hz)。

実施例 122 4-[[4-(トリフルオロメチル)ベンゾ[b]チエン-2-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

実施例 106 と同様の方法を用いて、4-[[4-(トリフルオロメチル)ベンゾ[b]チエン-2-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 82%。

融点 151-152 °C (酢酸エチル—ジイソプロピルエーテルから再結晶)。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.46 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.75 (2H, t, J=7.5 Hz), 5.50 (2H, s), 6.97 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.8 Hz), 7.53 (1H, t, J=7.7 Hz), 7.65 (1H, s), 7.77 (1H, d, J=7.5 Hz), 8.31 (1H, d, J=7.5 Hz), 12.08 (1H, br s)。

実施例 123 4-[(3'-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、4-[(3-ブロモフェニル)メトキシ]ベンゼ

ンプロパン酸メチルと 3-クロロフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 86%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66
5 (3H, s), 5.10 (2H, s), 6.92 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz),
7.30-7.39 (2H, m), 7.42-7.54 (4H, m), 7.58-7.62 (2H, m)。

実施例 1 2 4 4-[(3'-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼン
プロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3'-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イ
10 ル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 34%。
融点 109-110 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 5.10
(2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.4$ Hz), 7.14 (2H, d, $J=8.4$ Hz), 7.31-7.53 (6H,
m), 7.62 (1H, s), 7.58 (1H, s)。

15 実施例 1 2 5 4-[(2'-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼン
プロパン酸メチル

実施例 2 2 と同様の方法を用いて、4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼ
ンプロパン酸メチルと 2-クロロフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収
率 83%。

20 油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66
(3H, s), 5.09 (2H, s), 6.92 (2H, d, $J=8.7$ Hz), 7.12 (2H, d, $J=8.6$ Hz),
7.27-7.50 (8H, m)。

25 実施例 1 2 6 4-[(2'-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼン
プロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2'-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イ
ル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 29%。

融点 127-128 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 5.10 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.28-7.50 (8H, m)。

実施例 1 2 7 4-[(3'-メチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼン

5 プロパン酸メチル

実施例 2 2 と同様の方法を用いて、4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルと 3-メチルフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 92%。

油状。

10 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.42 (3H, s), 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.60 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.10-7.18 (3H, m), 7.30-7.47 (5H, m), 7.54 (1H, dt, $J=7.3$ Hz, 1.7 Hz), 7.64 (1H, s)。

実施例 1 2 8 4-[(3'-メチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼン

15 プロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3'-メチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 62%。

融点 102-103 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

20 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.42 (3H, s), 2.65 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 5.10 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.12-7.18 (3H, m), 7.30-7.47 (5H, m), 7.54 (1H, dt, $J=7.3$ Hz, 1.6 Hz), 7.64 (1H, s)。

実施例 1 2 9 4-[(3'-フルオロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

25 実施例 2 2 と同様の方法を用いて、4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルと 3-フルオロフェニルボロン酸から表題化合物を得た。

収率 89%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66

(3H, s), 5.10 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.01-7.08 (1H, m), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.27-7.31 (1H, m), 7.36-7.55 (5H, m), 7.63 (1H, s)。

実施例 130 4-[(3'-フルオロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

- 5 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3'-フルオロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 62%。

融点 113-114 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.0 Hz), 5.10 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.01-7.07 (1H, m), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.27-7.31 (1H, m), 7.35-7.55 (5H, m), 7.63 (1H, m)。

実施例 131 4-[(3'-メトキシ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、4-[(3-ブロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルと 3-メトキシフェニルボロン酸から表題化合物を得た。

- 15 収率 89%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66 (3H, s), 3.87 (3H, s), 5.10 (2H, s), 6.89-6.94 (3H, m), 7.11-7.14 (3H, m), 7.17-7.19 (1H, m), 7.33-7.47 (3H, m), 7.54 (1H, dt, J=7.1 Hz, 1.7 Hz), 7.64 (1H, s)。

- 20 実施例 132 4-[(3'-メトキシ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3'-メトキシ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 62%。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.9 Hz), 3.86 (3H, s), 5.10 (2H, s), 6.88-6.95 (3H, m), 7.11-7.19 (4H, m), 7.33-7.47 (3H, m), 7.54 (1H, dt, 7.1 Hz, 1.7 Hz), 7.64 (1H, s)。

実施例 133 4-[(3'-ニトロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルと 3-ニトロフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 74%。

油状。

- 5 $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.12 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.48-7.65 (4H, m), 7.69 (1H, s), 7.91-7.94 (1H, m), 8.19-8.23 (1H, m), 8.46 (1H, t, $J=2.0$ Hz)。

実施例 134 4-[(3'-ニトロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼン

10 プロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(3'-ニトロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 51%。

融点 114-115 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- 15 $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.66 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 5.12 (2H, s), 6.94 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.15 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.48-7.64 (4H, m), 7.69 (1H, s), 7.90-7.94 (1H, m), 8.19-8.23 (1H, m), 8.46 (1H, t, $J=1.9$ Hz)。

実施例 135 4-[[3-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 20 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 3-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンメタノールから表題化合物を得た。収率 82%。

油状。

- 25 $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.10-2.30 (1H, m), 2.50-2.65 (3H, m), 2.87-3.00 (3H, m), 3.09-3.20 (1H, m), 3.66 (3H, s), 5.03 (2H, s), 5.78 (1H, dd, $J=6.6$ Hz, 4.4 Hz), 6.88-6.98 (3H, m), 7.02 (1H, d, $J=7.6$ Hz), 7.09-7.13 (3H, m), 7.19-7.35 (4H, m), 7.42 (1H, d, $J=7.3$ Hz)。

実施例 136 4-[[3-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]フェニル]

メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 55%。

5 融点 119-121 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.15-2.26 (1H, m), 2.50-2.59 (1H, m), 2.65 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.88-2.97 (1H, m), 3.09-3.19 (1H, m), 5.03 (2H, s), 5.78 (1H, dd, J=6.6 Hz, 4.3 Hz), 6.88-6.98 (3H, m), 7.02 (1H, d, J=7.5 Hz), 7.09-7.17 (3H, m), 7.20-7.34 (4H, m), 7.42 (1H, d, J=7.3 Hz)。

実施例 137 4-[[3-((E)-2-フェニルエテニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (1.0 g、2.9 mmol)、スチレン (0.45 g、4.3 mmol)、炭酸水素ナトリウム (0.60 g、7.2 mmol)、テトラブチルアンモニウムクロリド (1.6 g、5.7 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド (25 mL) に溶解し、アルゴン置換した後、酢酸パラジウム (19 mg、0.086 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下、100 °C で 18 時間加熱した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル/ヘキサン=15:1) で精製し、表題化合物 (0.63 g、収率 59%) を白色粉末として得た。

融点 100-101 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66 (3H, s), 5.06 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.11-7.14 (4H, m), 7.24-7.40 (5H, m), 7.46-7.58 (4H, m)。

実施例 138 4-[[3-((E)-2-フェニルエテニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-((E)-2-フェニルエテニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 55%。

ル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 64%。

融点 155-156 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.4 Hz), 5.06 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13-7.16 (4H, m), 7.24-7.40 (5H, m),

5 7.46-7.58 (4H, m)。

実施例 139 4-[(4-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼン
プロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、4-[(5-プロモ-2-クロロフェニル)メトキシ]
ベンゼンプロパン酸メチルとフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収

10 率 89%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.66 (3H, s), 5.19 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.30-7.57 (7H, m), 7.79 (1H, br s)。

15 実施例 140 4-[(4-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼン
プロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(4-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)
メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 62%。

融点 115-116 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.0 Hz), 5.19 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.15 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.32-7.50 (5H, m), 7.54-7.57 (2H, m), 7.78 (1H, br s)。

実施例 141 4-[[3-(2-フェニルエチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパ
ン酸メチル

25 4-[[3-((E)-2-フェニルエテニル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メ
チル (0.35 g, 0.95 mmol) のメタノール (15 mL) およびテトラヒドロフラン
(25 mL) 溶液に酸化白金 (0.018 g, 0.078 mmol) を加え、混合物を水素雰囲気
下、室温で 18 時間攪拌した。触媒をろ去後、ろ液を濃縮した。残渣をシリ

カゲルカラムクロマトグラフィー（酢酸エチル／ヘキサン=15:1）で精製し、表題化合物（0.21 g、収率 58%）を得た。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.93 (4H, s), 3.67 (3H, s), 5.00 (2H, s), 6.90-6.95 (2H, m), 7.10-7.30 (11H, m)。

実施例 1 4 2 4-[[3-(2-フェニルエチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-フェニルエチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 63%。

融点 105-106 °C（酢酸エチル—ヘキサンから再結晶）。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.93 (4H, s), 5.00 (2H, s), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.16-7.32 (11H, m)。

実施例 1 4 3 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-3-クロロベンゼンプロパン酸メチル

実施例 2 2 と同様の方法を用いて、4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]-3-クロロベンゼンプロパン酸メチルとフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 44%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.87 (2H, t, J=7.8 Hz), 3.66 (3H, s), 5.19 (2H, s), 6.91 (1H, d, J=8.4 Hz), 7.02 (1H, dd, J=8.4 Hz, 2.1 Hz), 7.24 (1H, d, J=2.1 Hz), 7.33-7.38 (1H, m), 7.42-7.49 (4H, m), 7.54-7.62 (3H, m), 7.68 (1H, m)。

実施例 1 4 4 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-3-クロロベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-3-クロロベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 54%。

融点 77.0-77.5 °C（ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶）。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.64 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 2.88 (2H, t, $J=7.8$ Hz), 5.19 (2H, s), 6.92 (1H, d, $J=8.4$ Hz), 7.03 (1H, dd, $J=8.4$ Hz, 2.1 Hz), 7.25–7.26 (1H, m), 7.32–7.38 (1H, m), 7.42–7.48 (4H, m), 7.53–7.62 (3H, m), 7.68 (1H, m)。

5 実施例 1 4 5 4-[(2'-フルオロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 2 2 と同様の方法を用いて、4-[(3-プロモフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルと 2-フルオロフェニルボロン酸から表題化合物を得た。

収率 83%。

10 油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.09 (2H, s), 6.92 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.10–7.24 (4H, m), 7.29–7.36 (1H, m), 7.42–7.54 (4H, m), 7.61 (1H, s)。

実施例 1 4 6 4-[(2'-フルオロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼン

15 ンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2'-フルオロ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 70%。

融点 112–113 $^{\circ}\text{C}$ (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.66 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 2.91 (2H, t, $J=7.9$ Hz), 5.10 (2H, s), 6.93 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.12–7.24 (4H, m), 7.29–7.36 (1H, m), 7.42–7.54 (4H, m), 7.61 (1H, s)。

実施例 1 4 7 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-2-メチルベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシ-2-メチルベンゼンプロパン酸メチルと [1,1'-ビフェニル]-3-メタノールから表題化合物を得た。収率 80%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.30 (3H, s), 2.56 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.89 (2H, t,

J=7.5 Hz), 3.68 (3H, s), 5.09 (2H, s), 6.75-6.83 (2H, m), 7.05 (1H, d, J=8.3 Hz), 7.32-7.48 (5H, m), 7.53-7.65 (4H, m)。

実施例 148 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-2-メチルベンゼンプロパン酸

- 5 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-2-メチルベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 70%。

融点 103.0-103.5 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.30 (3H, s), 2.61 (2H, t, J=8.4 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.4 Hz), 5.09 (2H, s), 6.76-6.83 (2H, m), 7.07 (1H, d, J=8.3 Hz),
10 7.32-7.48 (5H, m), 7.54-7.65 (4H, m)。

実施例 149 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(4-フェニルブトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと
2,3-ジヒドロ-5-(4-フェニルブトキシ)-1H-インデン-1-オールから表題化合物
15 を得た。収率 49%。

油状。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.75-1.83 (4H, m), 2.16-2.27 (1H, m), 2.46-2.71 (5H, m), 2.81-2.93 (3H, m), 3.06-3.16 (1H, m), 3.68 (3H, s), 3.95-3.99 (2H, m), 5.66 (1H, dd, J=6.5 Hz, 3.5 Hz), 6.75-6.80 (2H, m), 6.89-6.93 (1H, m),
20 7.10-7.21 (5H, m), 7.26-7.31 (4H, m)。

実施例 150 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(4-フェニルブトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸

- 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2,3-ジヒドロ-5-(4-フェニルブトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を
25 得た。収率 70%。

融点 89-90 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.78-1.83 (4H, m), 2.17-2.27 (1H, m), 2.46-2.58 (1H, m), 2.64-2.71 (4H, m), 2.81-2.95 (3H, m), 3.06-3.16 (1H, m), 3.95-3.99

(2H, m), 5.66 (1H, dd, J=6.5 Hz, 3.5 Hz), 6.75-6.79 (2H, m), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.17-7.21 (5H, m), 7.26-7.31 (3H, m)。

実施例 1 5 1 2-メチル-4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 5 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシ-2-メチル-ベンゼンプロパン酸メチルと 3-フェノキシベンジルアルコールから表題化合物を得た。収率 76%。

油状。

- 10 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.29 (3H, s), 2.55 (2H, t, J=8.4 Hz), 2.88 (2H, t, J=8.4 Hz), 3.68 (3H, s), 4.99 (2H, s), 6.70-6.77 (2H, m), 6.93-7.17 (7H, m), 7.30-7.36 (3H, m)。

実施例 1 5 2 2-メチル-4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

- 15 参考例 4 と同様の方法を用いて、2-メチル-4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 72%。

融点 82-83 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.29 (3H, s), 2.60 (2H, t, J=8.4 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.4 Hz), 4.99 (2H, s), 6.71-6.78 (2H, m), 6.93-7.17 (7H, m), 7.31-7.36 (3H, m)。

- 20 実施例 1 5 3 3-クロロ-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、3-クロロ-4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2,3-ジヒドロ-1H-インダン-1-オールから表題化合物を得た。収率 91%。

- 25 油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.20-2.31 (1H, m), 2.50-2.60 (1H, m), 2.61 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.87-2.97 (3H, m), 3.13-3.23 (1H, m), 3.68 (3H, s), 5.71 (1H, dd, J=4.9 Hz, 6.6 Hz), 7.01-7.08 (2H, m), 7.22-7.31 (4H, m), 7.43

(1H, d, J=7.3 Hz)。

実施例 1 5 4 3-クロロ-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]ベン
ゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、3-クロロ-4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-
5 1-イル)オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 56%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.20-2.31 (1H, m), 2.50-2.61 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=7.7 Hz), 2.86-2.99 (3H, m), 3.12-3.22 (1H, m), 5.71 (1H, dd, J=5.0 Hz, 6.5 Hz), 7.01-7.09 (2H, m), 7.20-7.31 (4H, m), 7.43 (1H, d, J=7.3 Hz)。

10 実施例 1 5 5 4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]-2-メチルベン
ゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシ-2-メチルベンゼンプロパン
酸メチルと 2,3-ジヒドロ-1H-インダン-1-オールから表題化合物を得た。収率
65%。

15 油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.10-2.30 (1H, m), 2.31 (3H, s), 2.50-2.65 (3H, m),
2.75-3.00 (3H, m), 3.05-3.20 (1H, m), 3.69 (3H, s), 5.72 (1H, dd,
J=4.4 Hz, 6.6 Hz), 6.78-6.81 (2H, m), 7.07 (1H, d, J=8.0 Hz), 7.21-
7.33 (3H, m), 7.42 (1H, d, J=7.2 Hz)。

20 実施例 1 5 6 4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オキシ]-2-メチルベン
ゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2,3-ジヒドロ-1H-インデン-1-イル)オ
キシ]-2-メチルベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 24%。
融点 79-80 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

25 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.14-2.25 (1H, m), 2.32 (3H, m), 2.50-2.66 (3H, m),
2.86-2.97 (3H, m), 3.09-3.19 (1H, m), 5.73 (1H, dd, J=4.5 Hz, 6.6 Hz),
6.79-6.82 (2H, m), 7.09 (1H, d, J=7.9 Hz), 7.21-7.31 (3H, m), 7.42 (1H,
d, J=7.2 Hz)。

実施例 157 4-[[3-(2-フェニルエトキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロ
パン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと
2-フェニルエタノールから表題化合物を得た。収率 58%。

5 油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.59 (2H, t, $J=7.1$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.09
(2H, t, $J=7.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 4.18 (2H, t, $J=7.1$ Hz), 4.99 (2H, s),
6.83-6.91 (3H, m), 6.97-6.99 (2H, m), 7.10 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.21-
7.35 (6H, m)。

10 実施例 158 4-[[3-(2-フェニルエトキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロ
パン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-フェニルエトキシ)フェニル]メ
トキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 63%。

融点 79-80 $^{\circ}\text{C}$ (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

15 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.64 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.09
(2H, t, $J=7.1$ Hz), 4.18 (2H, t, $J=7.1$ Hz), 5.00 (2H, s), 6.83-6.92 (3H,
m), 6.97-7.00 (2H, m), 7.12 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.21-7.35 (6H, m)。

実施例 159 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(2-フェニルエトキシ)-1H-インデン-1-イ
ル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

20 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと
2,3-ジヒドロ-5-(2-フェニルエトキシ)-1H-インダン-1-オールから表題化合物
を得た。収率 65%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.16-2.26 (1H, m), 2.46-2.64 (3H, m), 2.78-2.93 (3H,
25 m), 3.05-3.15 (3H, m), 3.67 (3H, s), 4.18 (2H, t, $J=6.9$ Hz), 5.66 (1H,
dd, $J=6.5$ Hz, 3.6 Hz), 6.72-6.84 (2H, m), 6.95 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.12
(2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.20-7.35 (6H, m)。

実施例 160 4-[[2,3-ジヒドロ-5-(2-フェニルエトキシ)-1H-インデン-1-イ

ル]オキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2,3-ジヒドロ-5-(2-フェニルエトキシ)-1H-インデン-1-イル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 52%。

- 5 融点 96-97 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.17-2.27 (1H, m), 2.46-2.57 (1H, m), 2.67 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.81-2.95 (3H, m), 3.05-3.15 (3H, m), 4.18 (2H, t, J=7.1 Hz), 5.66 (1H, dd, J=6.5 Hz, 3.6 Hz), 6.77-6.81 (2H, m), 6.92 (2H, d, J=8.3 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.21-7.35 (6H, m)。

- 10 実施例 161 4-[[3-(3-フェニルプロポキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 3-フェニルプロパノールから表題化合物を得た。収率 58%。
油状。

- 15 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.05-2.15 (2H, m), 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.81 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.67 (3H, s), 3.97 (2H, t, J=6.2 Hz), 5.00 (2H, s), 6.82-6.92 (3H, m), 6.97-7.00 (2H, m), 7.11 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.17-7.32 (6H, m)。

- 20 実施例 162 4-[[3-(3-フェニルプロポキシ)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(2-フェニルプロポキシ)ベンジル]オキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 53%。

融点 97-98 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- 25 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.06-2.15 (2H, m), 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.81 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.0 Hz), 3.97 (2H, t, J=6.3 Hz), 5.00 (2H, s), 6.83-6.92 (3H, m), 6.99 (2H, d, J=7.4 Hz), 7.11-7.31 (8H, m)。

実施例 163 4-[(2'-メトキシ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2-メトキシフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 65%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.66 (3H, s), 3.79 (3H, s), 6.92 (2H, d, J=8.5 Hz), 6.97-7.05 (2H, m), 7.11 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.30-7.50 (5H, m), 7.58 (1H, s)。

実施例 164 4-[(2'-メトキシ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2'-メトキシ-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 69%。

融点 128-129 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.9 Hz), 3.79 (3H, s), 5.08 (2H, s), 6.90-7.05 (4H, m), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.29-7.50 (5H, m), 7.58 (1H, s)。

実施例 165 4-[(2'-メチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 2-メチルフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 79%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.25 (3H, s), 2.60 (2H, t, J=8.2 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.2 Hz), 3.66 (3H, s), 5.08 (2H, s), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.22-7.30 (5H, m), 7.39-7.46 (3H, m)。

実施例 166 4-[(2'-メチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2'-メチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 52%。

融点 135-136 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.25 (3H, s), 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t,

J=7.9 Hz), 5.09 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.23-7.31 (5H, m), 7.39-7.45 (3H, m)。

実施例 167 4-[(2-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-5-イル)メトキシ]ベンゼン
プロパン酸メチル

- 5 実施例 22 と同様の方法を用いて、4-[(3-ブロモ-4-クロロフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルとフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 40%。

油状。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.66
10 (3H, s), 5.03 (2H, s), 6.89 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.11 (2H, d, J=8.5 Hz),
7.32-7.49 (8H, m)。

実施例 168 4-[(2-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-5-イル)メトキシ]ベンゼン
プロパン酸

- 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2-クロロ-[1,1'-ビフェニル]-5-イル)
15 メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 20%。

融点 116-117 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.91 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.04
(2H, s), 6.90 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.32-7.49 (8H,
m)。

- 20 実施例 169 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-2-メトキシベンゼン
プロパン酸エチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシ-2-メトキシベンゼンプロパ
ン酸エチルと [1,1'-ビフェニル]-3-メタノールから表題化合物を得た。収率
86%。

- 25 油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.23 (3H, t, J=7.2 Hz), 2.56 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.87
(2H, t, J=8.1 Hz), 3.79 (3H, s), 4.12 (2H, q, J=7.2 Hz), 5.09 (2H, s),
6.48-6.54 (2H, m), 7.05 (1H, d, J=8.2 Hz), 7.30-7.49 (5H, m), 7.54-

7.66 (4H, m)。

実施例 170 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-2-メトキシベンゼン
プロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-

5 2-メトキシベンゼンプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 71%。

融点 71-73 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.63 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.88 (2H, t, J=7.9 Hz), 3.79
(3H, s), 5.09 (2H, s), 6.49-6.55 (2H, m), 7.06 (1H, d, J=8.2 Hz),
7.33-7.49 (5H, m), 7.55-7.66 (4H, m)。

10 実施例 171 4-[[3-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フェ
ニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと
3-[[メチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]ベンゼンメタ
ノールから表題化合物を得た。収率 85%。

15 油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.07
(3H, s), 3.66 (3H, s), 4.79 (2H, s), 5.02 (2H, s), 6.73 (1H, s), 6.88
(2H, d, J=8.7 Hz), 7.10 (2H, d, J=8.7 Hz), 7.24-7.40 (7H, m), 7.85-
7.88 (2H, m)。

20 実施例 172 4-[[3-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フェ
ニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-[[メチル(4-フェニル-2-チアゾリ
ル)アミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化
合物を得た。収率 65%。

25 融点 107.0-107.5 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.63 (2H, t, J=7.8 Hz), 2.89 (2H, t, J=7.8 Hz), 3.06
(3H, s), 4.78 (2H, s), 5.03 (2H, s), 6.72 (1H, s), 6.88 (2H, d, J=8.6
Hz), 7.10 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.24-7.39, (7H, m), 7.88-7.84 (2H, m)。

実施例 173 2-メトキシ-4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸エチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、2-メトキシ-4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸エチルと 3-フェノキシベンゼンメタノールから表題化合物を得た。収率

5 75%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.23 (3H, t, $J=7.1$ Hz), 2.55 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.86 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.78 (3H, s), 4.12 (2H, q, $J=7.1$ Hz), 5.00 (2H, s), 6.44 (1H, dd, $J=8.2$ Hz, 2.4 Hz), 6.49 (1H, d, $J=2.4$ Hz), 6.95 (1H, dd, $J=7.8$ Hz, 1.8 Hz), 6.99–7.04 (3H, m), 7.09–7.17 (3H, m), 7.30–7.34 (3H, m)。

実施例 174 2-メトキシ-4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、2-メトキシ-4-[(3-フェノキシフェニル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸エチルから表題化合物を得た。収率 65%。

融点 77.0–77.5 °C (ジイソプロピルエーテル–ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.62 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.87 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.77 (3H, s), 5.00 (2H, s), 6.44 (1H, dd, $J=5.9$ Hz, 2.4 Hz), 6.50 (1H, d, $J=2.4$ Hz), 6.93–7.17 (7H, m), 7.31–7.36 (3H, m)。

20 実施例 175 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-2-クロロベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、2-クロロ-4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと [1,1'-ビフェニル]-3-メタノールから表題化合物を得た。収率 85%。

25 油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.62 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.00 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.68 (3H, s), 5.09 (2H, s), 6.84 (1H, dd, $J=8.5$ Hz, 2.6 Hz), 7.02 (1H, d, $J=2.6$ Hz), 7.16 (1H, d, $J=8.5$ Hz), 7.33–7.49 (5H, m), 7.55–7.64 (4H,

m)。

実施例 176 4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-2-クロロベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-([1,1'-ビフェニル]-3-イルメトキシ)-

5 2-クロロベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 46%。

融点 84.0-84.5 °C (ジイソプロピルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.67 (2H, t, J=7.8 Hz), 3.01 (2H, t, J=7.8 Hz), 5.09 (2H, s), 6.80-6.86 (1H, m), 7.03 (1H, d, J=2.1 Hz), 7.17 (1H, d, J=8.5 Hz), 7.36-7.46 (5H, m), 7.55-7.64 (4H, m)。

10 実施例 177 4-[[2'-(1-メチルエトキシ)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、2-(1-メチルエトキシ)フェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 85%。

油状。

15 ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.22-1.28 (6H, m), 2.60 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.60 (3H, s), 4.40-4.48 (1H, m), 5.07 (2H, s), 6.92 (2H, d, J=8.6 Hz), 6.97-7.03 (2H, m), 7.11 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.26-7.43 (4H, m), 7.51 (1H, d, J=7.2 Hz), 7.64 (1H, s)。

実施例 178 4-[[2'-(1-メチルエトキシ)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メト

20 キシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2'-(1-メチルエトキシ)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 49%。

融点 111.0-111.5 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

25 ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.23 (6H, d, J=6.0 Hz), 2.65 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.1 Hz), 4.40-4.48 (1H, m), 5.08 (2H, s), 6.91-7.04 (4H, m), 7.13 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.25-7.43 (4H, m), 7.51 (1H, dt, J=7.1 Hz, 1.7 Hz), 7.64 (1H, s)。

実施例 179 4-[[2'-(トリフルオロメチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、2-(トリフルオロメチル)フェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 75%。

5 油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.08 (2H, s), 6.90 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.27-7.59 (7H, m), 7.75 (1H, d, $J=7.6$ Hz)。

10 実施例 180 4-[[2'-(トリフルオロメチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2'-(トリフルオロメチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 48%。

融点 143-144 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

15 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.65 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 5.08 (2H, s), 6.91 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.26-7.58 (7H, m), 7.75 (1H, d, $J=7.6$ Hz)。

実施例 181 4-[(2'-エチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

20 実施例 22 と同様の方法を用いて、2-エチルフェニルボロン酸から表題化合物を得た。収率 80%。

油状。

25 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.08 (3H, t, $J=7.5$ Hz), 2.53-2.62 (4H, m), 2.89 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.66 (3H, s), 5.08 (2H, s), 6.91 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.21-7.31 (5H, m), 7.37-7.42 (3H, m)。

実施例 182 4-[(2'-エチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2'-エチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イ

ル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 51%。

融点 132.0-132.5 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.07 (3H, t, J=7.5 Hz), 2.57 (2H, q, J=7.5 Hz), 2.65 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.9 Hz), 5.09 (2H, s), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.18-7.32 (5H, m), 7.37-7.45 (3H, m)。

実施例 183 4-[(2',3'-ジメチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

実施例 22 と同様の方法を用いて、2,3-ジメチルフェニルボロン酸から表題

10 化合物を得た。収率 93%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.13 (3H, s), 2.34 (3H, s), 2.60 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.66 (3H, s), 5.08 (2H, s), 6.90-6.92 (2H, m), 7.09-7.16 (5H, m), 7.25-7.26 (1H, m), 7.36-7.42 (3H, m)。

15 実施例 184 4-[(2',3'-ジメチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[(2',3'-ジメチル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 47%。
融点 146-147 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.13 (3H, s), 2.33 (3H, s), 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 5.08 (2H, s), 6.90-6.93 (2H, m), 7.09-7.16 (5H, m), 7.24-7.27 (1H, m), 7.36-7.42 (3H, m)。

実施例 185 4-[[4-[(4-フェニル-2-チアゾリル)プロピルアミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

25 参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-[[4-[(4-フェニル-2-チアゾリル)プロピルアミノ]メチル]ベンゼンメタノールから表題化合物を得た。収率 90%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.93 (3H, t, $J=7.4$ Hz), 1.65-1.75 (2H, m), 2.59 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.0$ Hz), 3.40 (2H, t, $J=7.7$ Hz), 3.66 (3H, s), 4.79 (2H, s), 5.01 (2H, s), 6.70 (1H, s), 6.89 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.24-7.28 (1H, m), 7.34-7.40 (6H, m), 7.84-7.87 (2H, m)。

実施例 186 4-[[4-[[4-(4-フェニル-2-チアゾリル)プロピルアミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-[[4-(4-フェニル-2-チアゾリル)プロピルアミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 50%。

融点 110-111 $^{\circ}\text{C}$ (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.93 (3H, t, $J=7.4$ Hz), 1.65-1.77 (2H, m), 2.64 (2H, t, $J=7.3$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.3$ Hz), 3.40 (2H, t, $J=9.2$ Hz), 4.79 (2H, s), 5.01 (2H, s), 6.70 (1H, s), 6.89 (2H, d, $J=8.4$ Hz), 7.12 (2H, d, $J=8.4$ Hz), 7.24-7.37 (7H, m), 7.84-7.87 (2H, m)。

実施例 187 4-[[4-[[4-(4-フェニル-2-チアゾリル)チオ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-[[4-(4-フェニル-2-チアゾリル)チオ]メチル]ベンゼンメタノールから表題化合物を得た。収率 30%。

油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.59 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 2.89 (2H, t, $J=8.1$ Hz), 3.66 (3H, s), 4.52 (2H, s), 5.01 (2H, s), 6.88 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.11 (2H, d, $J=8.6$ Hz), 7.31-7.46 (8H, m), 7.89-7.92 (2H, m)。

実施例 188 4-[[4-[[4-(4-フェニル-2-チアゾリル)チオ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-[[4-(4-フェニル-2-チアゾリル)チオ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。

収率 38%。

融点 156.0-156.5 °C (テトラヒドロフラン—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.38 (2H, t, J=7.7 Hz), 2.72 (2H, t, J=7.7 Hz),
4.56 (2H, s), 5.02 (2H, s), 6.87 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.11 (2H, d, J=8.5
5 Hz), 7.33-7.49 (7H, m), 7.94 (2H, d, J=7.3 Hz), 8.02 (1H, s)。

実施例 189 4-[[3-(1-ナフチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メ
チル

実施例 22 と同様の方法を用いて、1-ナフタレンボロン酸から表題化合物を
得た。収率 93%。

10 油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.66
(3H, s), 5.14 (2H, s), 6.95 (2H, t, J=8.6 Hz), 7.13 (2H, t, J=8.6 Hz),
7.43-7.54 (4H, m), 7.68 (1H, dt, J=7.5 Hz, 1.5 Hz), 7.75 (1H, dd,
J=8.5 Hz, 1.8 Hz), 7.78 (1H, m), 7.85-7.93 (3H, m), 8.05 (1H, m)。

15 実施例 190 4-[[3-(1-ナフチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3-(1-ナフチル)フェニル]メトキシ]ベ
ンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 93%。

融点 134-135 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.0 Hz), 5.13
20 (2H, s), 6.95 (2H, t, J=8.6 Hz), 7.14 (2H, t, J=8.6 Hz), 7.42-7.54 (4H,
m), 7.66-7.78 (3H, m), 7.84-7.93 (3H, m), 8.05 (1H, m)。

実施例 191 4-[[2'-(1-メチルエチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキ
シ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 61 と同様の方法を用いて、2-ヨードクメンから表題化合物を得た。

25 収率 12%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.13 (6H, d, J=6.9 Hz), 2.59 (2H, t, J=7.4 Hz), 2.89
(2H, t, J=7.4 Hz), 2.97-3.06 (1H, m), 3.66 (3H, s), 5.09 (2H, s),

6.89-6.92 (2H, m), 7.10-7.26 (5H, m), 7.35-7.42 (5H, m)。

実施例 192 4-[[2'-(1-メチルエチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[2'-(1-メチルエチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 27%。

融点 120-121 °C (ジエチルエーテル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.13 (6H, d, J=6.9 Hz), 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.91 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.97-3.06 (1H, m), 5.09 (2H, s), 6.91 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.11-7.26 (5H, m), 7.31-7.45 (5H, m)。

実施例 193 4-[[4-[[メチル(5-メチル-4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-ヒドロキシベンゼンプロパン酸メチルと 4-[[メチル(5-メチル-4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]ベンゼンメタノールから表題化合物を得た。収率 86%。

油状。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.42 (3H, s), 2.59 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.02 (3H, s), 3.66 (3H, s), 4.69 (2H, s), 5.02 (2H, s), 6.89 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.11 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.25-7.41 (7H, m), 7.63-7.66 (2H, m)。

実施例 194 4-[[4-[[メチル(5-メチル-4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-[[メチル(5-メチル-4-フェニル-2-チアゾリル)アミノ]メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 52%。

融点 113-114 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.41 (3H, s), 2.63 (2H, t, J=7.9 Hz), 2.89 (2H, t, J=7.9 Hz), 3.02 (3H, s), 4.68 (2H, s), 5.01 (2H, s), 6.89 (2H, d,

J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.25-7.41 (7H, m), 7.63-7.66 (2H, m)。

実施例 195 4-[[4-[(メチルフェニルアミノ)メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

- 5 N-メチルアニリン (57 mg、0.53 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド (5 mL) に溶解し、氷冷下で 60% 水素化ナトリウム (21 mg、0.53 mmol) を加えた。反応液を 30 分間攪拌した後 4-[[4-(プロモメチル)フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル (0.15 g、0.41 mmol) を加えた。反応液を室温で 3 時間攪拌した後、反応液に水を加え酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (酢酸エチル/ヘキサン=18:1) で精製し、表題化合物 (74 mg、収率 45%) を黄色粉末として得た。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=8.1 Hz), 2.89 (2H, t, J=8.1 Hz), 3.02 (3H, s), 3.66 (3H, s), 4.54 (2H, s), 5.00 (2H, s), 6.69-6.76 (2H, m), 6.89 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.11 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.20-7.26 (5H, m), 7.37 (2H, d, J=8.1 Hz)。

実施例 196 4-[[4-[(メチルフェニルアミノ)メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

- 参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[4-[(メチルフェニルアミノ)メチル]フェニル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収率 45%。融点 122-124 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

- ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.65 (2H, t, J=8.0 Hz), 2.90 (2H, t, J=8.0 Hz), 3.01 (3H, s), 4.53 (2H, s), 5.00 (2H, s), 6.69-6.76 (3H, m), 6.90 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.6 Hz), 7.18-7.26 (4H, m), 7.37 (2H, d, J=8.1 Hz)。

実施例 197 4-[[3'-(ヒドロキシメチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

4-[(3'-ホルミル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸

メチル (0.80 g, 2.1 mmol) のメタノール (5 mL) およびテトラヒドロフラン (2 mL) 溶液を氷冷した後、水素化ホウ素ナトリウム (81 mg, 2.1 mmol) を加え、混合物を氷冷下で 30 分間攪拌した。反応液を 0.2 規定塩酸 (11 mL) に加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後減圧濃縮し、表題化合物
5 0.80 g (定量的) を得た。
油状。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.81 (1H, br s), 2.60 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.5$ Hz), 3.66 (3H, s), 4.77 (2H, d, $J=4.6$ Hz), 5.10 (2H, s), 6.92 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.12 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.34–7.48 (4H, m), 7.52–
10 7.66 (4H, m)。

実施例 198 4-[[3'-(ヒドロキシメチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3'-(ヒドロキシメチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。収
15 率 88%。

融点 99–100 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.64 (2H, t, $J=7.6$ Hz), 2.90 (2H, t, $J=7.6$ Hz), 4.76 (2H, s), 5.10 (2H, s), 6.92 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.13 (2H, d, $J=8.5$ Hz), 7.33–7.47 (4H, m), 7.51–7.58 (3H, m), 7.64 (1H, s)。

20 実施例 199 4-[[3'-[[3-カルボキシ-1-オキソプロピル)アミノ]メチル]-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチル

参考例 1 と同様の方法を用いて、4-[[3'-(ヒドロキシメチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルと 2,5-ピロリジンジオンから 4-[[3'-[(2,5-ジオキソ-1-ピロリジニル)メチル]-[1,1'-ビフェニル]-3-
25 イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルを得た。さらに、参考例 4 と同様の方法を用いて、4-[[3'-[(2,5-ジオキソ-1-ピロリジニル)メチル]-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼンプロパン酸メチルから表題化合物を得た。
4-[[3'-(ヒドロキシメチル)-[1,1'-ビフェニル]-3-イル]メトキシ]ベンゼン

ロパン酸メチルからの収率 62%。

融点 185-188 °C (酢酸エチルから再結晶)。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.41-2.51 (6H, m), 2.75 (2H, t, J=7.5 Hz), 4.34 (2H, d, J=5.8 Hz), 5.14 (2H, s), 6.94 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.26 (1H, d, J=7.5 Hz), 7.38-7.62 (6H, m), 7.72 (1H, s), 8.41 (1H, t, J=5.8 Hz), 12.06 (2H, br s)。

実施例 200 3'-[[4-[2-(メトキシカルボニル)エチル]フェノキシ]メチル]-[1,1'-ビフェニル]-3-カルボン酸

4-[(3'-ホルミル-[1,1'-ビフェニル]-3-イル)メトキシ]ベンゼンプロパン酸
 10 メチル (0.48 g, 1.3 mmol) のテトラヒドロフラン (5 mL) および水 (2 mL) 溶液にスルファミン酸 (0.15 g, 1.3 mmol) を加え、さらに亜塩素酸ナトリウム (0.17 g, 1.5 mmol) の水 (1.5 mL) 溶液を加えた。混合物を室温で 15 時間攪拌した後、水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮し、表題化合物 0.50 g (定量的) を得た。

15 融点 180-185 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.60 (2H, t, J=7.5 Hz), 2.90 (2H, t, J=7.5 Hz), 3.66 (3H, s), 5.10 (2H, s), 6.93 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.12 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.42-7.54 (3H, m), 7.59 (1H, d, J=7.0 Hz), 7.69 (1H, s), 7.79 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.04 (1H, d, J=7.8 Hz), 8.32 (1H, s)。

20 実施例 201 3'-[[4-(2-カルボキシエチル)フェノキシ]メチル]-[1,1'-ビフェニル]-3-カルボン酸

参考例 4 と同様の方法を用いて、3'-[[4-[2-(メトキシカルボニル)エチル]フェノキシ]メチル]-[1,1'-ビフェニル]-3-カルボン酸から表題化合物を得た。
 収率 75%。

25 融点 178-181 °C (酢酸エチル—ヘキサンから再結晶)。

¹H NMR (DMSO-d₆) δ 2.50 (2H, t, J=7.7 Hz), 2.75 (2H, t, J=7.7 Hz), 5.17 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.14 (2H, d, J=8.5 Hz), 7.46-7.54 (2H, m), 7.58-7.68 (2H, m), 7.77 (1H, s), 7.92-8.00 (2H, m), 8.20

(1H, s), 12.63 (2H, br s)。

実施例202 GPR40アゴニストおよびGPR40アンタゴニストのスクリーニング方法の設定およびアゴニスト候補を選択する基準

(1) 細胞内カルシウム濃度変化を指標としたGPR40アゴニストおよびGPR40アンタゴニストのスクリーニング方法の設定

GPR40アゴニストおよびGPR40アンタゴニストの探索を行うための系を設定するために、本発明の化合物を用いて、アッセイ系を設定した。

参考例1で作製したヒトGPR40発現ベクターを用いて自体公知の方法で作製したヒトGPR40を発現させたCHO細胞株(CHO-hGPR40 No. 104)を 3×10^4 個/ $100 \mu\text{l}$ の細胞が含まれるように希釈し、Black walled 96-well plate (Costar)に1穴あたり $100 \mu\text{l}$ ずつ分注後、 CO_2 培養器にて一晚培養した。細胞内カルシウム濃度の変動をFLIPR (Molecular Device)を用いて測定した。方法を以下に記載した。

Fluo-3AM (DOJIN) $50 \mu\text{g}$ を $21 \mu\text{l}$ DMSO (DOJIN)に溶解し、さらに等量の20%プルロン酸 (Molecular Probes)を加え混合後、 $105 \mu\text{l}$ の牛胎児血清を添加した 10.6ml のアッセイバッファー [HBSS (Invitrogen)に 1M HEPES (pH7.4) (DOJIN)を 20ml 添加し、プロベネシド (Sigma) 710mg を 1N NaOH 5ml に溶解後さらに上記のHBSS/HEPES溶液 5ml を加え混合した溶液 10ml を添加し調製する。]に加え、蛍光色素溶液を調製した。細胞プレートの培地を除き、直ちに蛍光色素溶液を1穴あたり $100 \mu\text{l}$ ずつ分注後、 CO_2 培養器にて 37°C で1時間培養し、細胞に蛍光色素を取り込ませた。培養後の細胞は上記のアッセイバッファーを用いて洗浄した。細胞に添加する本発明の化合物はアッセイバッファーを用いて各々の濃度に希釈し、プレートに分注した。アンタゴニスト測定用に $12 \mu\text{M}$ ャーリノレン酸溶液 (反応時の終濃度で $3 \mu\text{M}$)をプレートに分注し、同時にFLIPRにセットした。以上の前処置を施した後、FLIPRにて本発

明の化合物添加後の細胞内カルシウム濃度の変動を測定しアゴニスト作用を、続いて γ -リノレン酸を添加してアンタゴニスト作用の検討を行った。本発明の化合物はアゴニストであるために、本発明の化合物を用いた実験ではアンタゴニストの評価は成立しないが、アンタゴニスト作用のみもつ化合物を添加した場合には、後で加える γ -リノレン酸の反応を抑制する活性が観測される。反応開始30秒後もしくは40秒後の蛍光強度値の変化を用いた用量反応曲線より、 EC_{50} 値を算出した。

(2) FLIPRアッセイの結果からアゴニスト候補を選択する基準

アゴニスト候補を選出するための被検体化合物は、予めその濃度が10mMとなるようにDMSO (Wako) で希釈し、測定時に上記のアッセイバッファで希釈して使用した。そして、それらの被検体化合物を用いて上記と同様の方法で、参考例1で作製したヒトGPR40発現ベクターを用いて自体公知の方法で作製したヒトGPR40を発現させたCHO細胞株 (CHO-hGPR40 No. 104)、ヒトヒスタミンH1受容体発現ベクターを用いて自体公知の方法で作製したヒトヒスタミンH1受容体を発現させたCHO細胞株 (CHO-H1)、およびMockのCHO細胞株に対する反応開始30秒もしくは40秒後の蛍光強度値を測定した。さらに、30 μ M γ -リノレン酸のCHO-hGPR40に対する蛍光強度を100%としたときの相対値を算出し、その値がCHO-hGPR40に対し50もしくは100%以上であり、かつヒトヒスタミンH1受容体およびMockのCHO細胞株の両方が25%以下を満たす被検体化合物をヒトGPR40特異的アゴニスト候補とした。

製剤例1

- (1) 実施例1で得られた化合物 10.0 g
- (2) 乳糖 60.0 g
- (3) コーンスターチ 35.0 g
- (4) ゼラチン 3.0 g
- (5) ステアリン酸マグネシウム 2.0 g

実施例1で得られた化合物10.0gと乳糖60.0gおよびコーンスターチ35.0gの混合物を10重量%ゼラチン水溶液30mL（ゼラチンとして3.0g）を用い、1mmメッシュの篩を通して顆粒化した後、40℃で乾燥し再び篩過した。得られた顆粒をステアリン酸マグネシウム2.0gと混合し、圧縮した。得られた中心錠を、蔗糖、二酸化チタン、タルクおよびアラビアゴムの水懸濁液による糖衣でコーティングした。コーティングが施された錠剤をミツロウで艶出して1000錠のコート錠を得た。

製剤例2

- (1) 実施例1で得られた化合物 10.0g
- 10 (2) 乳糖 70.0g
- (3) コーンスターチ 50.0g
- (4) 可溶性デンプン 7.0g
- (5) ステアリン酸マグネシウム 3.0g

実施例1で得られた化合物10.0gとステアリン酸マグネシウム3.0gを可溶性デンプンの水溶液70mL（可溶性デンプンとして7.0g）で顆粒化した後、乾燥し、乳糖70.0gおよびコーンスターチ50.0gと混合した。混合物を圧縮して1000錠の錠剤を得た。

実験例1 ヒト由来GPR40に対する脂肪酸の反応性の確認

- 20 CHO-K1細胞株は、特に記載が無い限り10% 牛胎児血清（Invitrogen）を含むハムF-12培地（Invitrogen）を用いて培養した。トランスフェクションを行う前日に10cm²あたり4.5x10⁶個の細胞を播き、5%CO₂濃度に調整されたCO₂培養器にて37℃で15時間以上培養した。トランスフェクションはLipofectamine試薬
- 25 （Invitrogen）を用い、試薬添付の方法に準じて操作を行った。培養器に6-wellプレートを使用する場合は、以下のように行った。まず、1.5ml容チューブを2本用意し、それぞれにOpti-MEM-I培地（Invitrogen）を100μl分注した。次に、片方のチューブに発

現ベクターを $1\mu\text{g}$ 、もう片方にLipofectamine試薬を $6\mu\text{l}$ 添加後、両者を混合し、20分間室温に静置した。この溶液にOpti-MEM-I培地を $800\mu\text{l}$ 加えたトランスフェクション用混合液を、あらかじめOpti-MEM-I培地を用いて洗浄したCHO-K1細胞に添加後、 CO_2 培養器にて6時間培養した。培養後の細胞は、PBS (Invitrogen)を用いてリンスした後、0.05% トリプシン・EDTA溶液 (Invitrogen)を用いて剥がし、遠心操作にて回収した。得られた細胞の数を測定し、培地 $200\mu\text{l}$ あたり 5×10^4 個の細胞が含まれるように希釈し、Black walled 96-well plate (Costar)に1穴あたり $200\mu\text{l}$ ずつ分注後、 CO_2 培養器にて一晚培養した。上記トランスフェクション操作にて一過性に受容体を発現したCHO-K1細胞に各種試験サンプルを添加し、この際の細胞内カルシウム濃度の変動をFLIPR (Molecular Device)を用いて測定した。FLIPRにて細胞内カルシウム濃度の変動を測定するために、以下の前処置を施した。まず、細胞に蛍光色素Fluo-3 AM (DOJIN)を添加するため、あるいはFLIPRアッセイを行う直前に細胞を洗浄するためのアッセイバッファーを作成した。HBSS (Invitrogen) 1000ml に 1M HEPES ($\text{pH} 7.4$) (DOJIN) 20ml を加えた溶液 (以下、HBSS/HEPES溶液)に、プロベネシド (Sigma) 710mg を 1N NaOH 5ml に溶解後さらにHBSS/HEPES溶液 5ml を加え混合した溶液 10ml を添加し、この溶液をアッセイバッファーとした。次にFluo-3 AM $50\mu\text{g}$ を $21\mu\text{l}$ DMSO (DOJIN)に溶解し、さらに等量の20%プルロン酸 (Molecular Probes)を加え混合後、 $105\mu\text{l}$ の牛胎児血清を添加した 10.6ml のアッセイバッファーに加え、蛍光色素溶液を調製した。トランスフェクション処理を施したCHO-K1細胞の培地を除き、直ちに蛍光色素溶液を1穴あたり $100\mu\text{l}$ ずつ分注後、 CO_2 培養器にて1時間培養し、細胞に蛍光色素を取り込ませた。培養後の細胞は上記のアッセイバッファーを用いて洗浄した後、FLIPRにセットした。また、

受容体発現CHO-K1細胞に添加する試験サンプルはアッセイバッファーを用いて調製し、同時にFLIPRにセットした。以上の前処置を施した後、FLIPRにて各種試験サンプル添加後の細胞内カルシウム濃度の変動を測定した。その結果、ファルネシン酸 (farnesoic acid), 5. 8. 11-eicosatriynoic acid, 5. 8. 11. 14-eicosatetraynoic acid, オレイン酸 (oleic acid), リノール酸 (linoleic acid), リノレン酸 (linolenic acid), アラキドン酸 (arachidonic acid), エイコサペンタエン酸 (eicosapentaenoic acid, EPA), エイコサジエン酸 (eicosadienoic acid), エイコサトリエン酸 (eicosatrienoic acid), ドコサヘキサエン酸 (docosahexaenoic acid, DHA), ドコサトリエン酸 (docosatrienoic acid), アドレン酸 (adrenic acid), ラウリン酸 (lauric acid) 等を 10^{-5} M \sim 10^{-6} M加えたときに、GPR40受容体を発現するCHO-K1細胞が特異的に応答 (細胞内カルシウム濃度の上昇) することが分かった。コントロールの発現ベクターのみを導入したCHO-K1細胞では、このような応答は見られなかった。すなわち、GPR40の内因性リガンドが脂肪酸であることが明らかになった。

20 実験例2 発現分布

(1) 細胞および培地

NIH-3T3およびB104細胞はATCCから購入した。マウス脾臓 β 細胞株MIN6は文献 (Jun-ichi Miyazaki et al. Endocrinology, Vol.127, No.1, p126-132) 記載のものを使用した。それぞれの細胞は10%FCSを含むDMEM培地 (Invitrogen社) でプレコンフルエントになるまで培養した。

(2) RNAの抽出およびcDNA合成

ヒトおよびマウスの組織における発現分布に用いたcDNAは、ヒトおよび

マウスの各種組織由来のpolyA+RNA (クロンテック社) 1 μ gからランダムプライマーを用いて逆転写反応した。逆転写酵素SuperScript II (GIBCO BRL社) を使用し、添付のプロトコールにしたがって反応させ、エタノール沈殿してTE 100 μ lに溶解した。

- 5 マウスの細胞由来のcDNAは、細胞をTrypsin-EDTAではがし細胞数を測定した後、RNeasy mini KIT (QIAGEN社) のマニュアルに従ってtotal RNAを抽出精製した。抽出したRNA 1 μ gはSuperScript II (Invitrogen社) のマニュアルに従ってランダムを用いてfirst strand cDNAを合成後
10 エタノール沈殿してTE 10 μ lに溶解した。

(3) TaqManを用いた定量

- 組織由来cDNA (5ng RNA相当) および細胞株由来cDNA (25ng RNA相当) に対し、増幅反応試薬TaqMan (商標) Universal PCR Master Mix (アプライドバイオシステムズジャパ
15 ン株式会社)、GPR40検出用TaqMan (商標) Probe Kit (配列: 11~16、アプライドバイオシステムズジャパン株式会社) を用い、15 μ lの合計反応液量に調製後反応を行った。各プライマー、プローブの最終濃度はマニュアルに従った。

- TaqMan (商標) PCRは、ABI PRISM (商標) 7900HT
20 配列検出システム (アプライドバイオシステムズジャパン株式会社) で行い、使用した温度周期はTaqMan (商標) Universal PCR Master Mix (アプライドバイオシステムズジャパン株式会社) のマニュアルに従った。

- 増幅生成物の定量的TaqMan解析は、7900HT SDSソフトウェア (アプライドバイオシステムズジャパン株式会社) を用いて行った。コピー
25 数の算出に用いた検量線は、増幅領域全長を含む濃度既知のcDNA 断片 (ヒトGPR40) またはPlasmid DNA (マウス GPR40) を用いた10⁷コピー/wellから10²コピー/wellまでの対数6点に

おけるC_T値から作成した。

ヒト組織では、膵臓、肺、海馬、視床下部、脊髄に相対的に高い発現が認められた。マウスでは膵臓癌由来の細胞に極めて高い発現が認められた。

実験例3 マウスインスリノーマMIN6細胞における遊離脂肪酸のインスリン分泌促進作用

MIN6細胞は特に記載が無い限り15%FCS (Trace Scientific Ltd.)、55μM 2-メルカプトエタノール、100U/ml ペニシリン、および100μg/ml ストレプトマイシンを含むDMEM (高グルコース、Invitrogen) を用いて培養した。96ウェルプレートに1ウェル当たり10⁵個のMin6細胞を播き、5%CO₂濃度に調整されたCO₂培養器にて37℃で3日間培養した。培地を10%FCS (Trace Scientific Ltd.)、5.5mM グルコース、100U/ml ペニシリン、および100μg/ml ストレプトマイシンを含むRPMI 1640 (グルコース不含、Invitrogen) に交換しさらに24時間培養した。培地を吸引により除去した後、10%FCS (Trace Scientific Ltd.)、11mM グルコース、100U/ml ペニシリン、および100μg/ml ストレプトマイシンを含むRPMI 1640 (グルコース不含、Invitrogen) で希釈した遊離脂肪酸-牛血清アルブミン (BSA) 混合液 (4:1、モル比) を添加し、5%CO₂濃度に調整されたCO₂培養器にて37℃で90分間 (または60分間) 反応させた。反応後の96ウェルプレートを1500rpm、5分間遠心した後、培養上清を回収した。この培養上清液中に分泌されたインスリン量をラットインスリンRIAシステム (アマシャムファルマシア) を用いるラジオイムノアッセイ法 (RIA) にて測定した。その結果、パルミチン酸 (Palmitic acid)、γ-リノレン酸 (γ-linolenic acid) およびオレイン酸 (oleic acid) などの遊離脂肪酸を300μM~1000μM 加えたときに、Min6細胞によるインスリン分泌が促進することが分かった。すなわち、遊離脂肪酸がマウスインスリノーマMIN6細胞におけるインスリ

ン分泌を促進させる作用を有することが明らかになった。MIN6細胞は、実験例2で記載している通りGPR40を特異的に非常に多く発現していることから、本反応は、添加した脂肪酸がGPR40を介してインスリン分泌を促進するものと判断される。

5 実験例4 GPR40に対する受容体機能調節作用（アゴニスト作用）

ヒトGPR40を発現させたCHO細胞株（No. 104）を 3×10^4 個/ $100 \mu\text{L}$ の細胞が含まれるように希釈し、Black walled 96-well plate（Costar）に1穴あたり $100 \mu\text{L}$ ずつ分注後、 CO_2 培養器にて一晚培養した。細胞内カルシウム濃度の変動をFLIP R（Molecular Device）を用いて測定した。方法を以下に記載した。Fluo-3AM（DOJIN） $50 \mu\text{g}$ を $21 \mu\text{L}$ DMSO（DOJIN）に溶解し、さらに等量の20%プルロン酸（Molecular Probes）を加え混合後、 $105 \mu\text{L}$ の牛胎児血清を添加した10.6mLのアッセイバッファー〔HBSS（Invitrogen）1Lに15 M HEPES（pH7.4）（DOJIN）を20mL添加し、プロベネシド（Sigma）710mgを1N NaOH 5mLに溶解後さらに上記のHBSS/HEPES溶液5mLを加え混合した溶液10mLを添加し調製する。〕に加え、蛍光色素溶液を調製した。細胞プレートの培地を除き、直ちに蛍光色素溶液を1穴あたり $100 \mu\text{L}$ ずつ分注後、 CO_2 培養器にて1時間培養し、細胞に蛍光色素を取り込ませた。培養後の細胞は上記のアッセイバッファーを用いて洗浄した。細胞に添加する化合物はアッセイバッファーを用いて各々の濃度に希釈し、試験サンプル用プレートに分注した。以上の前処置を施した後、FLIP Rにて化合物添加後の細胞内カルシウム濃度の変動を測定しアゴニスト作用を調べた。反応開始30秒後の蛍光強度値の変化を用いた用量25 反応曲線より、 EC_{50} 値を算出した。結果を表1に示す。

〔表1〕

GPR40に対する受容体機能調節作用

	化合物番号	EC ₅₀ (μM)
	参考例 2	0. 3 2
	参考例 6	0. 4 6
5	参考例 1 5	1. 2
	実施例 2	0. 1 7
	実施例 6	0. 1 6
	実施例 7	0. 1 3
	実施例 1 0	0. 8 8
10	実施例 4 1	0. 0 5 5
	γリノレン酸	2. 0

表 1 の結果から、本発明の化合物は、優れた G P R 4 0 受容体機能調節作用を有することが分かった。

15 参考例 1 2 9 ヒト G P R 4 0 の発現ベクターの構築

ヒト G P R 4 0 をコードする DNA 断片 (配列番号 : 6) は以下のような P C R 法により取得した。すなわち、

5'>CGTCGACCCGGCGGCCCATGGACCTGCCCCCG<3' で示されるオリゴ DNA (配列番号 : 1 1) をセンス鎖プライマーとして、

- 20 5'>CATCGATTAGCAGTGGCGTTACTTCTGGGACTT<3' で示されるオリゴ DNA (配列番号 : 1 2) をアンチセンス鎖プライマーとして、各々 2 0 p m o l、1 0 × A d v a n t a g e (登録商標) 2 P C R B u f f e r (CLONTECH) 5 μ l、5 0 × d N T P m i x (CLONTECH) 1 μ l、5 0 × A d v a n t a g e 2 P o l y m e r a s e M i x (CLONTECH)
- 25 1 μ l、鋳型 DNA としてヒト脾臓 c D N A 液 (CLONTECH) 1 μ l を含む混合液 5 0 μ l を調製し、サーマルサイクラー (GeneAmp (登録商標) P C R s y s t e m m o d e l . 9 7 0 0 (Applied Biosystems)) を用いて 9 6 ° C、1 分、続いて 9 6 ° C、3 0 秒 → 6 1 ° C、

30秒→72℃、120秒を35サイクル繰り返し、さらに72℃、10分で伸長反応させるプログラムでPCR反応を行った。反応終了液をアガロースゲル電気泳動することにより単一のプロダクトを得、TAクローニングキット (Invitrogen) を用いてクローニングし、遺伝子配列を確認した。

- 5 PCRエラーがないクローンについて、制限酵素SalI (宝酒造)、ClaI (宝酒造) で二重消化した後、アガロースゲル電気泳動して、単一のプロダクトを切り出した。得られた断片 (約1 kb) をpAKKO-111ベクターに導入し、CHO細胞のトランスフェクション用に用いた。

参考例130 マウス脾臓由来のGPR40をコードするcDNAのクローニ

10 ングとその塩基配列の決定

- マウス脾臓cDNA (Marathon-Ready™ cDNA; Clontech社) を鋳型として、2個のプライマー、プライマー1 (配列番号: 13) 及びプライマー2 (配列番号: 14) を用いてPCRを行なった。PCRにはPyrobest DNA polymerase (宝酒造) を用
- 15 い、(i) 98℃・1分の後、(ii) 98℃・10秒、55℃・30秒、72℃・60秒を40回の後、(iii) 72℃・2分の伸長反応を行なった。反応後、増幅産物をZero Blunt PCRクローニングキット (Invitrogen社) の処方にしたがってプラスミドベクターpCR-Blunt (Invitrogen社) にクローニングした。これを大腸菌TOP10 (Inv
- 20 itrogen社) に導入して、プラスミドを持つクローンをkanamycinを含むLB寒天培地中で選択した。個々のクローンの塩基配列を解析した結果、新規G蛋白質共役型レセプター蛋白質をコードするcDNA配列 (配列番号: 2) を得た。このcDNAより導き出されるアミノ酸配列 (配列番号: 1) を含有する新規レセプター蛋白質をmGPR40と命名した。また形
- 25 質転換体は大腸菌 (Escherichia coli) TOP10/Zero Blunt-mGPR40と命名した。

参考例131 ラット脾臓由来のGPR40をコードするcDNAのクローニングとその塩基配列の決定

ラット脾臓cDNA (Marathon-Ready™ cDNA; Clontech 社) を鋳型として、2個のプライマー、プライマー3 (配列番号: 15) 及びプライマー4 (配列番号: 16) を用いてPCRを行なった。PCRには Advantage 2 Polymerase mix (Clontech) を用い、(i) 96℃・1分、(ii) 96℃・10秒、72℃・2分を5回、(iii) 96℃・10秒、70℃・2分を25回の後、72℃・5分の伸長反応を行なった。反応後、増幅産物をTOPO TA Cloning Kit (Invitrogen社) の処方にしたがってプラスミドベクターpCR2.1TOPO (Invitrogen社) にクローニングした。これを大腸菌JM109 (宝酒造) に導入して、プラスミドを持つクローンをamp.
icillinを含むLB寒天培地中で選択した。個々のクローンの塩基配列を解析した結果、新規G蛋白質共役型レセプター蛋白質をコードするcDNA配列 (配列番号: 4) を得た。このcDNAより導き出されるアミノ酸配列 (配列番号: 3) を含有する新規レセプター蛋白質をrGPR40と命名した。また形質転換体は大腸菌 (Escherichia coli) JM109/pCR2.1-rGPR40と命名した。

参考例132 カニクイザル由来のGPR40をコードするcDNAのクローニングとその塩基配列の決定

カニクイザルDNAを鋳型として、プライマー1 (配列番号: 17) 及びプライマー2 (配列番号: 18) を用いてPCRを行なった。PCRには Pyrobest DNA Polymerase (TAKARA) を用い、(i) 95℃・1分、(ii) 95℃・10秒、58℃・20秒、72℃・1分30秒を40回の後、72℃・7分の伸長反応を行なった。反応後、増幅産物を1/50希釈したものを鋳型として、プライマー3 (配列番号: 19) 及びプライマー4 (配列番号: 20) を用いてnested PCRを行なった。反応後、増幅産物をTOPO TA Cloning Kit (Invitrogen社) の処方にしたがってプラスミドベクターpCR2.1TOPO (Invitrogen社) にクローニングした。これを大腸菌JM109 (宝酒造) に導入して、プラス

ミドを持つクローンをampicillinを含むLB寒天培地中で選択した。個々のクローンの塩基配列を解析した結果、新規G蛋白質共役型レセプター蛋白質をコードするcDNA配列（配列番号：8）を得た。このcDNAより導き出されるアミノ酸配列（配列番号：7）を含有する新規蛋白質をmonkey

- 5 GPR40と命名した。また形質転換体が大腸菌（*Escherichia coli*）JM109/pCR2.1-monkey GPR40と命名した。

参考例133 ハムスター由来のGPR40をコードするcDNAのクローニングとその塩基配列の決定

- ハムスター細胞株HIT-T15 cDNAを鋳型として、プライマー1（配列番号：21）及びプライマー2（配列番号：22）を用いてPCRを行なった。PCRには KlenTaq DNA Polymerase（クローンテック）を用い、(i) 95℃・2分、(ii) 98℃・10秒、63℃・20秒、72℃・1分を35回の後、72℃・7分の伸長反応を行なった。反応後、増幅産物をTOPO TA Cloning Kit（Invitrogen社）の処方にしたがってプラスミドベクターpCR2.1TOPO（Invitrogen社）にクローニングした。これを大腸菌JM109（宝酒造）に導入して、プラスミドを持つクローンをampicillinを含むLB寒天培地中で選択した。個々のクローンの塩基配列を解析した結果、新規G蛋白質共役型レセプター蛋白質をコードするcDNA配列（配列番号：10）を得た。
- 10 このcDNAより導き出されるアミノ酸配列（配列番号：9）を含有する新規蛋白質をhamster GPR40と命名した。また、形質転換体が大腸菌（*Escherichia coli*）JM109/pTA hamstar GPR40と命名した。

実験例5 マウスGPR40の配列に特異的なsiRNA導入によるマウスG

- 25 PR40-GFP融合蛋白質の発現抑制

自体公知の方法にて作製した、マウスGPR40とGFPの融合蛋白質発現CHO細胞を 3×10^4 /wellにて96ウェルプレートにまいて1日培養した。HVJ Envelope VECTOR KIT GenomONE

- TM (石原産業) を用いて、Elbasirらの報告 (Nature 411 (6836), 494-498 (2001)) に従って作製した種々の配列の siRNA (Dharmacon社) (2.86 pmol/0.5 μ lあるいは8.57 pmol/1.5 μ lの濃度) を細胞に導入後さらに1日培養した。
- 5 マウスGPR40-GFPの発現量の検出は以下に示す通りのエンザイムイムノアッセイにて行った。培養上清を捨ててHBSS (インビトロゲン) にて洗浄後、0.01%グルタルアルデヒド (和光純薬) で5分間固定し、2%BSAを含むPBS (宝酒造) にてブロッッキングした。500倍希釈した抗GFPモノクローナル抗体3E6 (ニッポンジーン) を添加後室温で2時間インキュベーションした後、洗浄し500倍希釈したHRP標識化抗マウスIgG抗体 (ICN) を添加し、室温で2時間インキュベーションした。洗浄後、TMBマイクロウェルペルオキシダーゼ基質 (フナコシ) を添加し、30分間インキュベーション後、硫酸を添加して発色反応を停止させ、450nmで吸光度を測定した。その結果、マウスGPR40-GFP発現CHO細胞に対し、マウスGPR40特異的なsiRNAであるm40i103 (センス鎖は配列番号: 23、アンチセンス鎖は配列番号: 24)、m40i256 (センス鎖は配列番号: 25、アンチセンス鎖は配列番号: 26) を添加することによりGPR40-GFPの発現量の低下が認められた。このことからm40i103、m40i256がマウスGPR40発現を特異的に抑制させることが分かった。
- 15
- 20 実験例6 各種脂肪酸によるMIN6からのインスリン分泌促進
- フラスコ内で培養したマウス膵臓 β 細胞株MIN6を、2.5mMのEDTAを含むPBSを用いてはがした後、96ウェルプレートに撒いて2日間培養した。培地は4.5g/lのグルコースを含むDulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM、インビトロゲン社) に15%ウシ胎児血清 (ThermoTrace社)、5.5 μ M 2-メルカプトエタノール (インビトロゲン社)、20mM HEPES pH7.3、100U/mlペニシリン、100 μ g/mlストレプトマイシンを添加したものを用いた。細胞を改変したKrebs-Ringer bicarbona
- 25

te buffer. (KRBH, 116mM NaCl, 4.7mM KCl, 1.2mM KH_2PO_4 , 1.2mM MgSO_4 , 2.5mM CaCl_2 , 25mM NaHCO_3 , 24mM HEPES pH7.3) で2回洗浄した後、37℃5% CO_2 条件下で30分間プレインキュベーションした。上記
5 のKRBHに22mMグルコースを添加したバッファで希釈・調製した脂肪酸を、プレインキュベーション後の細胞に添加し、37℃5% CO_2 条件下で90分間培養した。培養後、細胞の上清を回収し、凍結保存した。上清中のインスリン含量は市販のインスリンイムノアッセイキット（アマシャムファルマシア社）で測定した。その結果、GPR40発現CHO細胞を用いた細胞内カルシウムイオン動員アッセイにおいて顕著な活性を示した脂肪酸である、オレ
10 イン酸 (oleic acid)、リノール酸 (linoleic acid)、 α -リノレン酸 (α -linolenic acid)、 γ -リノレン酸 (γ -linolenic acid)、アラキドン酸 (arachidonic acid)、DHAにより有意なインスリン分泌上昇活性が認められた。一方、GPR40にアゴニスト活性を示さないリノール酸メチル (methyl linolate=linoleic methyl) や酪酸 (Butyric acid) は有意なインスリン分泌上昇活性を示さなかった。GPR40アゴニスト活性とインスリン分泌上昇活性がほぼ相関することから、GPR40が脂肪酸によるインスリン分泌上昇作用の少なくとも一部を担って
15 いることが証明された。

実験例7 GPR40を介したインスリン分泌上昇活性のグルコース依存性

実験例6の方法に基づき、脂肪酸添加時のグルコース濃度の影響について検討した。脂肪酸添加時のKRBHに添加するグルコース濃度を0、5、5、11、22mMに変えて検討した結果、オレイン酸 (oleic acid)、
25 リノール酸 (linoleic acid) によるインスリン分泌上昇活性は11mM以上の高グルコース濃度条件下で顕著であることが分かった。このことから、GPR40にアゴニスト活性を示す脂肪酸によるインスリン分泌上昇作用は、高血糖条件下でのインスリン分泌上昇作用・血糖効果作用が期待され

た。

実験例8 siRNA導入MIN6における、脂肪酸によるインスリン分泌上昇活性の抑制効果

実験例5においてGPR40特異的siRNAであるm40i103がマウスGPR40の発現を顕著に抑制させることが確認済である。実験例5の方法に基づきHVJ Envelope VECTOR KIT GenomONEを用いてm40i103を導入させたMIN6細胞におけるインスリン分泌上昇活性について検討した。実験例6の方法により脂肪酸によるインスリン分泌上昇活性について調べた結果、m40i103導入MIN6ではリノール酸 (linoleic acid)、 γ -リノレン酸 (γ -linolenic acid) によるインスリン分泌上昇活性が認められなくなった。一方、ランダム配列siRNAであるScramble II duplex siRNAを導入したMIN6では上記脂肪酸によるインスリン分泌上昇活性が保持されていることが示された。この結果から、GPR40が、脂肪酸によるインスリン分泌上昇機構の少なくとも一部を担っていることが確認された。

実験例9 MIN6からのインスリン分泌促進作用

フラスコ内で培養したマウス膵臓 β 細胞株MIN6を、2.5mMのEDTAを含むPBSを用いてはがした後、96ウェルプレートに撒いて2日間培養した。培地は4.5g/Lのグルコースを含むDulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM、インビトロゲン社) に15% ウシ胎児血清 (ThermoTrace 社)、5.5 μ M 2-メルカプトエタノール (インビトロゲン社)、20mM HEPES pH7.3、100U/mL ペニシリン、100 μ g/mL ストレプトマイシンを添加したものを用いた。細胞を改変したKrebs-Ringer bicarbonate buffer (KRBH、116mM NaCl、4.7mM KCl、1.2mM KH₂PO₄、1.2mM MgSO₄、2.5mM CaCl₂、25mM NaHCO₃、24mM HEPES pH7.3) で2回洗浄した後、37℃、5% CO₂条件下で30分間ブレインキューベシ

ョンした。上記のKRBHに22mMグルコースを添加したバッファーで希釈・調製した化合物を、ブレインキュベーション後の細胞に添加し、37℃、5%CO₂条件下で90分間培養した。培養後、細胞の上清を回収し、凍結保存した。上清中のインスリン含量は市販のインスリンイムノアッセイキット

5 (アマシャムファルマシア社)で測定した。その結果、図1に示すとおり、実施例41の化合物添加により有意なインスリン分泌上昇活性が認められた。

実験例10 *in vivo*におけるインスリン分泌促進作用と血糖低下作用

雄性SDラット(日本クレア、7週齢)を1日絶食後、血糖値と体重で1群6匹に群分けした。実施例41の化合物の0.5%メチルセルロース懸濁液
10 を30mg/kgの用量で経口投与し、投与30分後にグルコース(2g/kg)を経口負荷した。対照群には0.5%メチルセルロースのみを投与し、同様に糖負荷した。糖負荷前、糖負荷7、30および60分後に血漿を採取し、血糖値およびインスリン濃度を測定した。血糖値の測定には日立自動分析装置7070を、インスリンの測定にはラジオイムノアッセイ([¹²⁵I]シオノ
15 リアインスリン、塩野義製薬)を用いた。その結果、対照群と比較して、実施例41の化合物投与群では、糖負荷30分後の血糖上昇幅が有意に抑制され(図2、Williams検定、 $p \leq 0.025$)、糖負荷7分後のインスリン上昇幅が有意に増大した(図3、Williams検定、 $p \leq 0.025$)。この結果から、実施例41の化合物がラットにおいて、インスリン分
20 泌促進作用と血糖低下作用を示すことが明らかにされた。

参考例134 (2E)-3-(2-フルオロ-4-メトキシフェニル)アクリル酸エチル

参考例27と同様にして、2-フルオロ-4-メトキシベンズアルデヒドから表題化合物を無色油状物として得た。収率97%。

25 ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.33 (3 H, t, J=7.1 Hz), 3.83 (3 H, s), 4.26 (2 H, q, J=7.1 Hz), 6.41 (1 H, d, J=16.2 Hz), 6.61-6.73 (2 H, m), 7.45 (1 H, t, J=8.6 Hz), 7.75 (1 H, d, J=16.2 Hz)。

参考例135 3-(2-フルオロ-4-メトキシフェニル)プロピオン酸エチル

参考例 4 3 と同様にして、(2E)-3-(2-フルオロ-4-メトキシフェニル)アクリル酸エチルと酸化白金から表題化合物を無色油状物として得た。収率 84%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.23 (3 H, t, J=7.2 Hz), 2.58 (2 H, t, J=7.6 Hz),
2.90 (2 H, t, J=7.6 Hz), 3.77 (3 H, s), 4.12 (2 H, q, J=7.2 Hz), 6.57-
5 6.63 (2 H, m), 7.07-7.13 (1 H, m)。

参考例 1 3 6 3-(2-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸エチル

参考例 3 6 と同様にして、3-(2-フルオロ-4-メトキシフェニル)プロピオン酸エチルと 1-オクタンチオールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 83%。

10 ¹H NMR (CDCl₃) δ 1.23 (3 H, t, J=7.2 Hz), 2.58 (2 H, t, J=8.1 Hz),
2.89 (2 H, t, J=8.1 Hz), 4.12 (2 H, q, J=7.2 Hz), 6.51-6.56 (2 H, m),
7.01-7.06 (1 H, m)。

参考例 1 3 7 (2E)-3-(2-クロロ-4-ヒドロキシフェニル)アクリル酸メチル

参考例 3 4 と同様にして、4-ブロモ-3-クロロフェノールから表題化合物を
15 無色油状物として得た。収率 17%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 3.83 (3 H, s), 5.99 (1 H, br s), 6.33 (1 H, d, J=16.1 Hz),
6.79 (1 H, dd, J=8.6, 2.4 Hz), 6.94 (1 H, d, J=2.4 Hz), 7.53 (1 H, d, J=8.6 Hz), 8.05 (1 H, d, J=16.1 Hz)。

参考例 1 3 8 3-(2-クロロ-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸メチル

20 参考例 4 3 と同様にして、(2E)-3-(2-クロロ-4-ヒドロキシフェニル)アクリル酸メチルと酸化白金から表題化合物を無色油状物として得た。収率 44%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.62 (2 H, t, J=7.9 Hz), 2.99 (2 H, t, J=7.9 Hz),
3.68 (3 H, s), 4.95 (1 H, s), 6.67 (1 H, dd, J=8.3, 2.6 Hz), 6.87 (1 H, d, J=2.6 Hz), 7.10 (1 H, d, J=8.3 Hz)。

25 参考例 1 3 9 4-フェニル-N-プロピル-1,3-チアゾール-2-アミン

2-クロロアセトフェノン (4.45 g, 28.8 mmol) と N-プロピルチオウレア (3.40 g, 28.8 mmol) のエタノール (50 mL) 溶液に 酢酸ナトリウム (3.07 g, 37.4 mmol) を加えて 1.5 時間加熱還流した。反応液に水を加え、晶出物をろ

取した。得られた粗結晶をジエチルエーテル-ヘキサンから再結晶化し、表題化合物 (5.64 g, 92%) を無色結晶として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.00 (3 H, t, $J=7.2$ Hz), 1.60-1.78 (2 H, m), 3.19-3.29 (2 H, m), 5.38 (1 H, br s), 6.70 (1 H, s), 7.25 - 7.41 (3 H, m),
5 7.77 - 7.81 (2 H, m)。

参考例 140 N,5-ジメチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン

参考例 139 と同様にして、2-プロモ-1-フェニルプロパン-1-オンと N-メチルチオウレアから表題化合物を無色結晶として得た。収率 57%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.40 (s, 3 H), 2.85 (d, $J=3.3$ Hz, 3 H), 5.79 (br s, 1
10 H), 7.26-7.31 (m, 1 H), 7.36-7.41 (m, 2 H), 7.56-7.58 (m, 2 H)。

参考例 141 4,5-ジメチル-N-プロピル-1,3-チアゾール-2-アミン

参考例 139 と同様にして、3-プロモブタン-2-オンと N-プロピルチオウレアから表題化合物を黄色結晶として得た。収率 19%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.97 (3 H, t, $J=7.0$ Hz), 1.58 - 1.70 (2 H, m), 2.10
15 (3 H, s), 2.18 (3 H, s), 3.15 (2 H, t, $J=7.0$ Hz), 4.89 - 5.07 (1 H, m)。

参考例 142 5-メチル-4-フェニル-N-プロピル-1,3-チアゾール-2-アミン

参考例 139 と同様にして、2-プロモ-1-フェニルプロパン-1-オンと N-プロピルチオウレアから表題化合物を黄色結晶として得た。収率 23%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.97 (3 H, t, $J=7.4$ Hz), 1.57 - 1.70 (2 H, m), 2.40
20 (3 H, s), 3.17 (2 H, q, $J=7.4$ Hz), 5.23 (1 H, br s), 7.25 - 7.31 (1 H, m), 7.36-7.41 (2 H, m), 7.55-7.59 (2 H, m)。

参考例 143 4-[[メチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]安息香酸メチル

N-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン (1.67 g, 8.8 mmol) の
25 N,N-ジメチルホルムアミド (25 mL) 溶液に 60% 水素化ナトリウム (350 mg, 8.8 mmol) を加えて 30 分間攪拌したのち、4-(プロモメチル)安息香酸メチル (2.1 g, 9.2 mmol) を加えた。混合物を室温で 1.5 時間攪拌したのち、反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残

渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン／酢酸エチル=3:1）で精製し、表題化合物（2.6 g、収率 86%）を黄色油状物として得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ 3.08 (s, 3 H), 3.90 (s, 3 H), 4.85 (s, 2 H), 6.75 (s, 1 H), 7.27-7.43 (m, 5H), 7.86 (dd, J=8.4, 1.4 Hz, 2 H), 8.02 (d, J=8.4 Hz, 2 H)。

参考例 1 4 4 [4-[[メチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]フェニル]メタノール

氷冷下、4-[[メチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]安息香酸メチル（2.06 g、6.1 mmol）のテトラヒドロフラン（30 mL）溶液に
10 0.9 M 水素化ジイソブチルアルミニウムヘキサン溶液（30 mL、27 mmol）を加えた。反応液を室温で2時間攪拌したのち、硫酸ナトリウム十水和物（8.7 g、27 mmol）を加えて室温で1時間攪拌した。不溶物をろ去後、ろ液を濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン／酢酸エチル=1:1）で精製し、表題化合物（1.9 g、収率 98%）を白色粉末として得た。

15 ¹H NMR (CDCl₃) δ 3.07 (s, 3 H), 4.67 (d, J=5.8 Hz, 2 H), 4.77 (s, 2 H), 6.72 (s, 1 H), 7.23-7.42 (m, 7H), 7.83-7.89 (m, 2H)。

参考例 1 4 5 4-[[エチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]安息香酸メチル

参考例 1 4 3と同様にして、N-エチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン
20 ンから表題化合物を黄色油状物として得た。収率 60%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.24 (t, J=7.2 Hz, 3 H), 3.52 (q, J=7.2 Hz, 2 H), 3.91 (s, 3 H), 4.83 (s, 2 H), 6.72 (s, 1 H), 7.24-7.44 (m, 5 H), 7.82-7.86 (m, 2 H), 7.98-8.02 (m, 2 H)。

参考例 1 4 6 [4-[[エチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]フェニル]メタノール
25

参考例 1 4 4と同様にして、4-[[エチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]安息香酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。
収率 69%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.23 (t, $J=7.1$ Hz, 3 H), 3.51 (q, $J=7.1$ Hz, 2 H), 4.69 (d, $J=4.8$ Hz, 2 H), 4.76 (s, 2 H), 6.71 (s, 1 H), 7.24–7.39 (m, 7 H), 7.83–7.87 (m, 2 H).

参考例 1 4 7 4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]

5 メチル]安息香酸メチル

参考例 1 4 3 と同様にして、4-フェニル-N-プロピル-1,3-チアゾール-2-アミンから表題化合物を無色油状物として得た。収率 75%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.93 (t, $J=7.7$ Hz, 3 H), 1.64–1.74 (m, 2 H), 3.40 (t, $J=7.7$ Hz, 2 H), 3.91 (s, 3 H), 4.85 (s, 2 H), 6.72 (s, 1 H), 7.23–7.42 (m, 5 H), 7.82–7.85 (m, 2 H), 7.99–8.01 (m, 2 H).

参考例 1 4 8 [4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]フェニル]メタノール

参考例 1 4 4 と同様にして、4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]安息香酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 67%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.93 (t, $J=7.4$ Hz, 3 H), 1.62 (t, $J=5.8$ Hz, 1 H), 1.64–1.74 (m, 2 H), 3.40 (t, $J=7.7$ Hz, 2 H), 4.69 (d, $J=5.8$ Hz, 2 H), 4.79 (s, 2 H), 6.70 (s, 1 H), 7.24–7.39 (m, 7 H), 7.84–7.87 (m, 2 H).

参考例 1 4 9 4-[[メチル(5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]安息香酸メチル

参考例 1 4 3 と同様にして、N,5-ジメチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミンから表題化合物を黄色粉末として得た。収率 96%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.42 (s, 3 H), 3.03 (s, 3 H), 3.91 (s, 3 H), 4.75 (s, 2 H), 7.26–7.31 (m, 1 H), 7.36–7.41 (m, 4 H), 7.62–7.65 (m, 2 H), 8.01 (d, $J=8.3$ Hz, 2 H).

参考例 1 5 0 [4-[[メチル(5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]フェニル]メタノール

参考例 1 4 4 と同様にして、4-[[メチル(5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾ

ール-2-イル)アミノ]メチル]安息香酸メチルから表題化合物を白色粉末として得た。収率 92%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.42 (s, 3 H), 3.02 (s, 3 H), 4.68 (s, 4 H), 7.26-7.41 (m, 7 H), 7.64 (d, $J=7.5$ Hz, 2 H)。

- 5 参考例 1 5 1 4-[[(5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル) (プロピル)アミノ]メチル]安息香酸メチル

参考例 1 4 3 と同様にして、5-メチル-4-フェニル-N-プロピル-1,3-チアゾール-2-アミンから表題化合物を黄色油状物として得た。収率 79%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.92 (t, $J=7.4$ Hz, 3 H), 1.66-1.72 (m, 2 H), 2.41 (s, 3 H), 3.32-3.37 (m, 2 H), 3.91 (s, 3 H), 4.77 (s, 2 H), 7.26-7.41 (m, 5 H), 7.61-7.63 (m, 2 H), 7.98-8.01 (m, 2 H)。

- 参考例 1 5 2 4-[[(5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル) (プロピル)アミノ]メチル]フェニル]メタノール

参考例 1 4 4 と同様にして、4-[[(5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル) (プロピル)アミノ]メチル]安息香酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 78%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.91 (t, $J=7.4$ Hz, 3 H), 1.57-1.72 (m, 2 H), 2.41 (s, 3 H), 3.32-3.37 (m, 2 H), 4.68 (d, $J=5.8$ Hz, 2 H), 4.70 (s, 2 H), 7.24-7.41 (m, 7 H), 7.63-7.65 (m, 2 H)。

- 20 参考例 1 5 3 3-[[メチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]安息香酸メチル

参考例 1 4 3 と同様にして、N-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミンと 3-(プロモメチル)安息香酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 72%。

25 ^1H NMR (CDCl_3) δ 3.08 (s, 3 H), 3.91 (s, 3 H), 4.83 (s, 2 H), 6.74 (s, 1 H), 7.25-7.44 (m, 4 H), 7.58 (d, $J=7.7$ Hz, 1 H), 7.85-7.88 (m, 2 H), 7.96-7.98 (m, 1 H), 8.03 (s, 1 H)。

- 参考例 1 5 4 3-[[メチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]

ル]フェニル]メタノール

参考例 1 4 4 と同様にして、3-[[メチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]安息香酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。

収率 95%。

- 5 $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 3.09 (s, 3 H), 4.69 (d, $J=5.8$ Hz, 2 H), 4.78 (s, 2 H), 6.73 (s, 1 H), 7.24–7.40 (m, 7 H), 7.85–7.88 (m, 2 H)。

参考例 1 5 5 4-[[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)チオ]メチル]安息香酸メチル

- 10 参考例 1 4 3 と同様にして、4-フェニル-1,3-チアゾール-2-チオールと 4-(プロモメチル)安息香酸メチルから表題化合物を白色粉末として得た。収率 79%。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 3.90 (s, 3 H), 4.54 (s, 2 H), 7.31–7.45 (m, 4 H), 7.49 (d, $J=8.3$ Hz, 2 H), 7.86–7.90 (m, 2 H), 7.96–8.00 (m, 2 H)。

- 15 参考例 1 5 6 [4-[[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)チオ]メチル]フェニル]メタノール

参考例 1 4 4 と同様にして、4-[[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)チオ]メチル]安息香酸メチルから表題化合物を白色粉末として得た。収率 85%。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 1.67 (t, $J=5.4$ Hz, 1 H), 4.51 (s, 2 H), 4.67 (d, $J=5.3$ Hz, 2 H), 7.26–7.44 (m, 8 H), 7.89 (d, $J=8.1$ Hz, 2 H)。

- 20 参考例 1 5 7 N-(4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル)プロパンアミド

- 25 氷冷下、4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-アミン (1.50 g, 7.4 mmol) のピリジン (20 mL) 溶液に塩化プロピオニル (1.03 g, 11 mmol) を加えたのち、室温で2時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=3:1) で精製し、表題化合物 (1.75 g、収率 91%) を粉末として得た。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 1.14 (t, $J=7.5$ Hz, 3 H), 2.33 (q, $J=7.5$ Hz, 2 H),

2.96-3.09 (m, 4 H), 7.18-7.28 (m, 3 H), 7.71 (d, J=7.5 Hz, 1 H)。

参考例 158 N-プロピル-4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-アミン

氷冷下、N-(4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル)プロパン
5 アミド (1.70 g, 6.6 mmol) のテトラヒドロフラン (30 mL) 溶液に 水素化リチウムアルミニウム (749 mg, 20 mmol) を加えて室温で 3 時間撹拌した。硫酸ナトリウム十水和物 (9.6 g, 30 mmol) を加えて室温で 1 時間撹拌した。不溶物をろ去後、ろ液を濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー
(ヘキサン/酢酸エチル=4:1) で精製し、表題化合物 (1.32 g, 収率 82%) を
10 黄色粉末として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.99 (t, J=7.5 Hz, 3 H), 1.62-1.76 (m, 2 H), 2.83-2.88 (m, 2 H), 2.99-3.04 (m, 2 H), 3.20-3.26 (m, 2 H), 5.26 (s, 1 H), 7.10-7.26 (m, 3H), 7.70 (d, J=7.9 Hz, 1 H)。

参考例 159 4-[[4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル(プロ
15 ピル)アミノ]メチル]安息香酸メチル

参考例 143 と同様にして、N-プロピル-4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-アミンから表題化合物を油状物として得た。収率 78%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.93 (t, J=7.5 Hz, 3 H), 1.63-1.73 (m, 2 H), 2.82-2.88 (m, 2 H), 3.02 (t, J=7.8 Hz, 2 H), 3.38 (t, J=7.8 Hz, 2 H), 3.90 (s, 3
20 H), 4.81 (s, 2 H), 7.09-7.26 (m, 4 H), 7.41 (d, J=8.1 Hz, 2 H), 7.99 (d, J=8.1 Hz, 2 H)。

参考例 160 4-[[4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル(プロ
ピル)アミノ]メチル]フェニル]メタノール

参考例 144 と同様にして、4-[[4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]安息香酸メチルから表題化合物を無色油
25 状物として得た。収率 63%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 0.93 (t, J=7.4 Hz, 3 H), 1.63-1.73 (m, 2 H), 2.82-2.87 (m, 2 H), 2.99-3.04 (m, 2 H), 3.35-3.40 (m, 2 H), 4.68 (d, J=5.1 Hz, 2

H), 4.75 (s, 2 H), 7.09-7.40 (m, 7 H), 7.78 (d, J=7.5 Hz, 1 H)。

参考例 1 6 1 4-[[(4,5-ジメチル-1,3-チアゾール-2-イル) (プロピル) アミノ]メチル]安息香酸メチル

参考例 1 4 3 と同様に、4,5-ジメチル-N-プロピル-1,3-チアゾール-2-アミンから表題化合物を黄色油状物として得た。収率 68%。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 0.88 (t, J=7.4 Hz, 3 H), 1.56-1.66 (m, 2 H), 2.12 (d, J=0.8 Hz, 3 H), 2.18 (d, J=0.8 Hz, 3 H), 3.25-3.30 (m, 2 H), 3.90 (s, 3 H), 4.71 (s, 2 H), 7.33 (d, J=8.5 Hz, 2 H), 7.96-8.00 (m, 2H)。

参考例 1 6 2 [4-[[(4,5-ジメチル-1,3-チアゾール-2-イル) (プロピル) アミノ]メチル]フェニル]メタノール

参考例 1 4 4 と同様に、4-[[(4,5-ジメチル-1,3-チアゾール-2-イル) (プロピル) アミノ]メチル]安息香酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 63%。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 0.87 (t, J=7.4 Hz, 3 H), 1.56-1.66 (m, 2 H), 2.13 (s, 3 H), 2.18 (s, 3 H), 3.25-3.30 (m, 2 H), 4.64 (s, 2 H), 4.67 (s, 2 H), 7.24-7.33 (m, 4 H)。

参考例 1 6 3 (2',6'-ジメチルビフェニル-4-イル)メタノール

(4-プロモフェニル)メタノール(5.00 g、32 mmol)、(2,6-ジメチルフェニル)ボロン酸 (5.77 g、39 mmol)、炭酸ナトリウム (10.2 g、96 mmol) をトルエン-メタノール-水 (5:1:1、210 mL) に溶解し、アルゴン置換した後、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム (1.85 g、1.6 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下で一晩加熱還流した。反応液を冷却後、反応液に水を加え酢酸エチルで抽出した。抽出液を水洗、乾燥後濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=7:3) で精製し、表題化合物 (4.44 g、収率 65%) を白色粉末として得た。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 1.69 (1 H, t, J=6.0 Hz), 2.03 (6 H, s), 4.76 (2 H, d, J=6.0 Hz), 7.09 - 7.19 (5 H, m), 7.43 (2 H, d, J=8.1 Hz)。

参考例 1 6 4 3-(4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)プロパンニト

リル

参考例 3 1 と同様にして、3-フェノキシベンジルアルコールと 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパンニトリルから表題化合物を淡黄色油状物として得た。

収率 95%。 MS 330.1 (MH⁺)。

- 5 参考例 1 6 5 (1Z)-N-ヒドロキシ-3-(4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)プロパンイミドアミド

ヒドロキシアミン塩酸塩(1.05g, 15.1mmol)、トリエチルアミン(3.0ml, 21.5mmol)のジメチルスルホキシド(30ml)懸濁液を室温で 30 分間攪拌後、3-(4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)プロパンニトリル(0.5g,

- 10 1.52mmol)を加えた。その混合物を 70℃で 18 時間攪拌後、反応溶液を酢酸エチルで希釈し、水、塩化ナトリウム水溶液で順次洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた結晶を酢酸エチル-テトラヒドロフランから再結晶を行い、表題化合物(0.49g, 89%)を無色針状晶として得た。

MS 363.1 (MH⁺)。

- 15 参考例 1 6 6 1-(tert-ブトキシカルボニル)-3-ヒドロキシメチル-1H-インドール

1-(tert-ブトキシカルボニル)-1H-インドール-3-カルボン酸メチルエステル(2.5g, 9.08mmol)の無水テトラヒドロフラン(40ml)溶液に氷冷下、1.5M-ジイソブチル水素化アルミニウムトルエン溶液(14ml, 21mmol)を加え、2 時間攪拌した。反応溶液にクエン酸水溶液を加え、酢酸エチルで抽出、塩化ナトリウム水溶液で順次洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮し、表題化合物(2.3g, 100%)を淡黄色油状物として得た。

¹H-NMR(CDCl₃) δ 1.67(9H, s), 4.84(2H, d, J=6.0Hz), 7.14-7.38(3H, m), 7.58(1H, s), 7.64(1H, d, J=7.5Hz), 8.13(1H, br d, J=8.1Hz)。

- 25 参考例 1 6 7 2-ヒドロキシメチル-3-メトキシメトキシ-1-ベンゾチオフェン

参考例 1 6 6 と同様にして、3-メトキシメトキシ-1-ベンゾチオフェン-2-カルボン酸メチルエステルより表題化合物(91%)を淡黄色油状物として得た。

¹H-NMR(CDCl₃) δ 2.72(1H, t, J=6.6Hz), 3.68(3H, s), 4.80(2H, d, J=6.6Hz),

5.11 (2H, s), 7.30-7.43 (2H, m), 7.66-7.82 (2H, m).

参考例 168 2-ヒドロキシメチル-3-(2-メチルベンジルオキシ)-1-ベンゾチオフェン

参考例 166 と同様にして、3-(2-メチルベンジルオキシ)-1-ベンゾチオフェン-2-カルボン酸メチルエステルより表題化合物 (58%) を淡黄色油状物として得た。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ 2.42 (3H, s), 4.50 (2H, d, $J=5.2\text{Hz}$), 5.17 (2H, s), 7.10-7.82 (8H, m).

参考例 169 (2', 6'-ジメチル-6-メトキシビフェニル-3-イル)メタノール

10 後述する参考例 199 及び参考例 200 と同様にして、表題化合物を無色油状物として得た。収率 76%。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ 2.01 (6H, s), 3.74 (3H, s), 4.65 (2H, d, $J=5.2\text{Hz}$), 6.97 (1H, d, $J=8.4\text{Hz}$), 7.03 (1H, d, $J=2.2\text{Hz}$), 7.06-7.24 (3H, m), 7.35 (1H, dd, $J=2.6$ & 8.4Hz).

15 参考例 170 (2', 6'-ジメチル-4-メトキシビフェニル-3-イル)メタノール

後述する参考例 199 及び参考例 200 と同様にして、表題化合物を無色油状物として得た。収率 82%。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ 2.03 (6H, s), 2.37 (1H, t, $J=6.6\text{Hz}$), 3.92 (3H, s), 4.71 (2H, d, $J=6.6\text{Hz}$), 6.94 (1H, d, $J=8.8\text{Hz}$), 7.02-7.22 (5H, m).

20 参考例 171 (2E)-3-(4-ベンジルオキシ-2,6-ジメトキシフェニル)プロペン酸エチルエステル

4-ヒドロキシ-2,6-ジメトキシベンズアルデヒド (1.0 g, 5.49mmol)、ベンジルアルコール (0.65 g, 6.01mmol) およびトリブチルホスフィン (1.5g, 7.41mmol) のテトラヒドロフラン (120ml) 溶液に 1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジン (1.8 g, 7.13mmol) を少量ずつ加え、室温で 18 時間攪拌した。反応液にジエチルエーテル (120ml) を加え、析出した不溶物を濾別して、濾液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルクロマトグラフィー (酢酸エチル：ヘキサン=2：3～1：1) に付し、4-ベンジルオキシ-2,6-ジメトキシベンズアル

デヒド (1.2g) を淡黄色結晶として得た。一方、ジエチルホスホノ酢酸エチルエステル (1.1g, 4.91mmol) および 60% 水素化ナトリウム (0.17g, 4.25mmol) のテトラヒドロフラン (40ml) 溶液を氷冷下 10 分間攪拌した。この溶液に 4-ベンジルオキシ-2, 6-ジメトキシベンズアルデヒド (1.2g) を加え、室温にまで昇温しながら 5 時間攪拌した。反応溶液を酢酸エチルで希釈し、クエン酸水溶液、水、塩化ナトリウム水溶液で順次洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた残渣をジエチルエーテル-ヘキサンで洗浄し、表題化合物 (1.2g) を無色結晶として得た。収率 64%。MS 343.1 (MH⁺)。

参考例 172 (2E)-3-(4-ヒドロキシ-2, 6-ジメトキシフェニル) プロパン酸エチルエステル

3-(4-ベンジルオキシ-2, 6-ジメトキシフェニル) プロパン酸エチルエステル (1.2g, 3.50mmol) および 10% パラジウム-炭素 (0.40g) のエタノール (30ml) とテトラヒドロフラン (30ml) の混合溶液を水素雰囲気下、室温で 18 時間攪拌した。触媒を濾別して、濾液を減圧濃縮し、表題化合物 (800mg) を無色結晶として得た。収率 90%。MS 255.1 (MH⁺)。

参考例 173 3-(2, 6-ジフルオロ-4-メトキシフェニル) プロパン酸エチルエステル

ジエチルホスホノ酢酸エチルエステル (2.34g, 10.4mmol) および 60% 水素化ナトリウム (0.38g, 9.50mmol) のテトラヒドロフラン (40ml) 溶液を氷冷下 10 分間攪拌した。この溶液に 2, 6-ジフルオロ-4-メトキシベンズアルデヒド (1.5g, 8.71mmol) を加え、室温にまで昇温しながら 4 時間攪拌した。反応溶液を酢酸エチルで希釈し、クエン酸水溶液、水、塩化ナトリウム水溶液で順次洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー (酢酸エチル: ヘキサン = 1: 10 ~ 1: 5) に付し、次いで参考例 172 と同様にして接触還元を行い、表題化合物 (1.17g) を無色油状物として得た。収率 52%。MS 245.0 (MH⁺)。

参考例 174 3-(2, 6-ジフルオロ-4-ヒドロキシフェニル) プロパン酸エチルエステル

3-(2,6-ジフルオロ-4-メトキシフェニル)プロパン酸エチルエステル(1.17g, 4.79mmol)、塩化アルミニウム(1.9g, 14.2mmol)、1-オクタンチオール(1.7ml, 9.80mmol)のジクロロメタン溶液(20ml)を氷冷下から室温で4時間攪拌した。反応溶液を氷水に注ぎ、1時間攪拌した。その混合溶液をジクロロメタンで抽出し、塩化ナトリウム水溶液で洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルクロマトグラフィー(酢酸エチル:ヘキサン=1:10~1:5)に付し、表題化合物(1.0g)を無色油状物として得た。収率 91%。MS 230.9 (MH⁺)。 5

参考例 175 (6-ベンジルオキシ-2',6'-ジメチル-ビフェニル-3-イル)メタノール 10

後述する参考例199及び参考例200と同様にして、表題化合物を無色油状物として得た。収率 37%。

¹H-NMR (CDCl₃) δ 1.56 (1H, t, J=5.6Hz), 2.04 (6H, s), 4.65 (2H, d, J=5.6Hz), 5.03 (2H, s), 6.96-7.44 (11H, m).

参考例 176 (2,6-ジメチルフェニル)[4-(1,3-ジオキソラン-2-イル)フェニル]メタノール 15

マグネシウム (1.20 g) をテトラヒドロフラン (50mL) 中で激しくかき混ぜながら、ヨウ素 (10mg) を加え、2-(4-プロモフェニル)-1,3-ジオキソラン

(10.0 g) を室温で滴下した。滴下終了後、反応混合物を室温で1時間かき混

ぜた後、2,6-ジメチルベンズアルデヒド (5.0g) のテトラヒドロフラン 20

(20mL) 溶液を 0℃ で滴下した。滴下終了後、反応混合物を室温に戻してさらに1時間かき混ぜた。反応混合物を飽和塩化アンモニウム水溶液に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチル-ヘキサン (容積比で 1 : 9 から 7 : 3

までグラジエント) で展開することにより、表題化合物 (9.10 g、収率 73%) を黄色油状物として得た。 25

¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 2.14 - 2.23 (1 H, m), 2.26 (6 H, s), 3.97 - 4.19 (4 H, m), 5.79 (1 H, s), 6.35 (1 H, d, J=4.1 Hz), 7.03 (2

H, d, $J=7.5$ Hz), 7.05 - 7.2 (1 H, m), 7.29 (2 H, d, $J=7.7$ Hz), 7.35 - 7.45 (2 H, m).

参考例 177 (2,6-ジメチルフェニル)[3-(1,3-ジオキソラン-2-イル)フェニル]メタノール

5 参考例 176 と同様にして表題化合物を得た。収率：74% (黄色油状物)。

^1H NMR (300 MHz, Chloroform- D) δ : 2.17 (1 H, d, $J=4.3$ Hz), 2.27 (6 H, s), 3.87 - 4.23 (4 H, m), 5.77 (1 H, s), 6.25 - 6.4 (1 H, m), 7.0 - 7.55 (7 H, m).

参考例 178 [4-(2,6-ジメチルベンジル)フェニル]メタノール

10 (2,6-ジメチルフェニル)[4-(1,3-ジオキソラン-2-イル)フェニル]メタノール (7.10g)、クロロトリメチルシラン (10.8g)、ヨウ化ナトリウム (15.0g)、アセトニトリル (50mL) の混合物を 50℃で 1 時間かき混ぜた。反応混合物を水に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を 10%炭酸水素ナトリウム水溶液、飽和食塩水で順次洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、濃縮した。残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチル-ヘキサン (容積比で 1 : 9 から 7 : 3 までグラジエント) で展開することにより、4-(2,6-ジメチルベンジル)ベンズアルデヒドを淡黄色結晶として得た。

^1H NMR (300 MHz, Chloroform- D) δ : 2.23 (6 H, s), 4.13 (2 H, s), 7.05 - 7.2 (5 H, m), 7.76 (2 H, d, $J=8.3$ Hz), 9.95 (1 H, s).

20 この化合物 (3.70g) をテトラヒドロフラン (50mL) に溶解し、0℃に冷却して、水素化リチウムアルミニウム (1.0g) をかき混ぜながら加えた。0℃で 1 時間かき混ぜた後、硫酸ナトリウム 10 水和物 (5.0g) を加え、反応混合物を室温に戻してさらに 30 分間かき混ぜた。不溶物をろ過により除き、得られた有機層を濃縮して、表題化合物 (3.43g、収率 61%) を淡黄色結晶として得た。

25 ^1H NMR (300 MHz, Chloroform- D) δ : 1.54 (1 H, t, $J=6$ Hz), 2.23 (6 H, s), 4.05 (2 H, s), 4.64 (2 H, d, $J=6$ Hz), 7.00 (2 H, d, $J=7.9$ Hz), 7.05 - 7.15 (3 H, m), 7.24 (2 H, d, $J=8.1$ Hz)

参考例 179 [3-(2,6-ジメチルベンジル)フェニル]メタノール

参考例 178 と同様にして、(2,6-ジメチルフェニル)[3-(1,3-ジオキサラン-2-イル)フェニル]メタノールから、表題化合物を合成した。収率：52% (黄色油状物)。

- 5 ¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 2.24 (6 H, s), 4.06 (2 H, s), 4.62 (2 H, s), 6.8 - 7.4 (7 H, m).

参考例 180 3-(4-{[4-(クロロメチル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル

- 4-(クロロメチル)ベンジルアルコール(4.68 g)、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル(5.40g)、トリフェニルホスフィン(9.20g)をトルエン-テトラヒドロフラン(60-30mL)の混合溶媒に溶解し、0℃に冷却してアゾジカルボン酸ジエチル(40%トルエン溶液、15.2g)をかき混ぜながら滴下した。滴下終了後、反応混合物を室温に戻してさらに1時間かき混ぜた。反応混合物を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチルーヘキサン (容積比で1:19から1:1までグラジエント) で展開することにより、表題化合物(5.19g、収率 54%)を無色結晶として得た。
- 10
- 15

¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 2.59 (2 H, t, J=7.7 Hz), 2.89 (2 H, t, J=7.7 Hz), 3.66 (3 H, s), 4.59 (2 H, s), 5.04 (2 H, s), 6.89 (2 H, d, J=8.7 Hz), 7.11 (2 H, d, J=8.7 Hz), 7.35 - 7.45 (4 H, m).

- 20 参考例 181 N-イソブチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン

- 2-ブロモ-1-フェニルエタノン (4.0g)、N-イソブチルチオ尿素 (2.60g)、N,N-ジメチルホルムアミド (15mL) の混合物を室温で1時間かき混ぜた。反応混合物を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を濃縮して、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチルーヘキサン (容積比で1:9から2:1までグラジエント) で展開することにより、表題化合物 (3.30 g、71%) を黄色油状物として得た。
- 25

¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 1.01 (6 H, d, J=6.6 Hz), 1.89 - 2.04 (1 H, m), 3.05 - 3.15 (2 H, m), 5.26 (1 H, broad s), 6.69 (1 H,

s), 7.25 - 7.3 (1 H, m), 7.3 - 7.4 (2 H, m), 7.75 - 7.85 (2 H, m).

参考例 181 と同様にして以下の参考例 182 - 184 の化合物を合成した。

参考例 182 N-イソプロピル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン

収率 80%。黄色油状物。¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 1.31 (6 H, d, J=6.3 Hz), 3.65 - 3.80 (1 H, m), 4.95-5.05 (1 H, m), 6.69 (1 H, s), 7.2 - 7.4 (3 H, m), 7.7 - 7.8 (2 H, m)

参考例 183 N-ヘキシル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン

収率 94%。黄色油状物。¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 0.8 - 1.0 (3 H, m), 1.1 - 1.5 (6 H, m), 1.5 - 1.8 (2 H, m), 3.2 - 3.4 (2 H, m), 5.20 (1 H, broad s), 6.70 (1 H, s), 7.15 - 7.5 (3 H, m), 7.7 - 7.8 (2 H, m)

参考例 184 N-(3-メチルブチル)-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン

収率 91%。黄色油状物。¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 0.96 (6 H, d, J=6.6 Hz), 1.40 - 1.65 (2 H, m), 1.65 - 1.8 (1 H, m), 3.2 - 3.4 (2 H, m), 5.13 (1 H, broad s), 6.70 (1 H, s), 7.2 - 8.05 (5 H, m)

15 参考例 185 N-プロピル-4-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-1,3-チアゾール-2-アミン 臭化水素酸塩

2-ブロモ-1-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]エタノン (5.34g)、N-プロピルチオ尿素 (2.60g)、エタノール (50mL) の混合物を加熱還流しながら 1 時間かき混ぜた。反応混合物を冷却してイソプロピルエーテルで希釈し、析出した固体をろ取し、イソプロピルエーテルで洗浄後、乾燥して、表題化合物 (5.11g、収率 70%) を無色結晶として得た。

¹H NMR (300 MHz, DMSO-D₆) δ : 0.96 (3 H, t, J=7.4 Hz), 1.45 - 1.8 (2 H, m), 3.31 (2 H, t, J=7.0 Hz), 7.30 (1 H, s), 7.75 (2 H, d, J=8.5 Hz), 8.00 (2 H, d, J=8.5 Hz)

25 参考例 185 と同様にして、以下の参考例 186 及び参考例 187 の化合物を合成した。

参考例 186 4-(4-クロロフェニル)-N-プロピル-1,3-チアゾール-2-アミン 臭化水素酸塩

収率 71%。無色結晶。¹H NMR (300 MHz, DMSO-D₆) δ: 0.95 (3 H, t, J=7.4 Hz), 1.4 - 1.8 (2 H, m), 3.30 (2 H, t, J=7.1 Hz), 7.15 (1 H, s), 7.48 (2 H, d, J=8.5 Hz), 7.66 - 7.96 (2 H, m).

参考例 187 4-(3-メトキシフェニル)-N-プロピル-1,3-チアゾール-2-アミン臭化水素酸塩

収率 71%。淡黄色結晶。¹H NMR (300 MHz, DMSO-D₆) δ: 0.95 (3 H, t, J=7.4 Hz), 1.45 - 1.7 (2 H, m), 3.32 (2 H, t, J=7.1 Hz), 3.81 (3 H, s), 6.85 - 7.0 (1 H, m), 7.1 - 7.2 (1 H, m), 7.25 - 7.4 (3 H, m).

参考例 188 N-プロピル-5-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン

- 10 フェニルアセトアルデヒド (1.20g) のジクロロメタン (10mL) 溶液に臭素 (1.60g) を 0℃ で滴下し、室温に戻して 1 時間かき混ぜた。反応混合物を亜硫酸ナトリウム水溶液に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を濃縮し、残留物に N-プロピルチオ尿素 (1.18g)、エタノール (30mL) を加え、加熱還流しながら 1 時間かき混ぜた。反応混合物を濃縮し、炭酸水素ナトリウム水溶液に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチル-ヘキサン (容積比で 1:9 から 2:1 までグラジエント) で展開することにより、表題化合物 (120mg、収率 5%) を無色結晶として得た。

- 20 ¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ: 1.02 (3 H, t, J=7.4 Hz), 1.6 - 1.85 (2 H, m), 3.28 (2 H, t, J=6.7 Hz), 5.30 (1 H, broad s), 7.20 (1 H, t, J=7.3 Hz), 7.25 - 7.4 (3 H, m), 7.4 - 7.45 (2 H, m).

参考例 189 3-(3-メチルフェノキシ)ベンズアルデヒド

- 25 3-ブロモベンズアルデヒド (7.01 g, 37.9 mmol)、m-クレゾール (4.51 g, 41.7 mmol)、酸化銅(II) (4.53 g, 56.9 mmol)、炭酸カリウム (7.86 g, 56.9 mmol)、ピリジン (50 mL) およびキノリン (25 mL) の混合物を窒素雰囲気下、170℃ で 24 時間攪拌した。反応混合物を冷却後、ピリジンを減圧下で留去した。残渣に酢酸エチルを加え、不溶物を濾別した後、濾液を 1 M 塩酸、飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥して、溶媒を減圧下で留去した。

残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン～10% 酢酸エチル／ヘキサン）で精製し、表題化合物（5.80 g、72%）を淡茶色油状物として得た。

MS: m/z 213 (MH^+).

参考例 190 [3-(3-メチルフェノキシ)フェニル]メタノール

- 5 3-(3-メチルフェノキシ)ベンズアルデヒド（5.80 g、27.3 mmol）を1,2-ジメトキシエタン（30 mL）およびテトラヒドロフラン（30 mL）の混液に溶解し、氷冷下で水素化ホウ素ナトリウム（0.567 g、15.0 mmol）を加えた後、同温で4時間撹拌した。反応液に希塩酸を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（20%～60% 酢酸エチル／ヘキサン）で精製し、表題化合物（4.83 g、収率 83%）を淡黄色油状物として得た。
- 10

1H NMR ($CDCl_3$) δ 1.66 (t, $J=6.0$ Hz, 1H), 2.33 (s, 3H), 4.67 (d, $J=6.0$ Hz, 2H), 6.79–6.83 (m, 2H), 6.90–6.94 (m, 2H), 7.01 (s, 1H), 7.09 (d, $J=7.5$ Hz, 1H), 7.19–7.34 (m, 2H)。

- 15 参考例 191 3-(4-メチルフェノキシ)ベンズアルデヒド

参考例 189と同様にして、3-プロモベンズアルデヒドとp-クレゾールから表題化合物を黄色油状物として得た。収率 83%。

MS: m/z 213 (MH^+).

参考例 192 [3-(4-メチルフェノキシ)フェニル]メタノール

- 20 参考例 190と同様にして、3-(4-メチルフェノキシ)ベンズアルデヒドから表題化合物を無色油状物として得た。収率 86%。

1H NMR ($CDCl_3$) δ 1.62 (t, $J=6.1$ Hz, 1H), 2.34 (s, 3H), 4.66 (d, $J=6.1$ Hz, 2H), 6.88–6.94 (m, 3H), 6.98 (s, 1H), 7.06 (d, $J=7.7$ Hz, 1H), 7.14 (d, $J=8.7$ Hz, 2H), 7.30 (t, $J=7.7$ Hz, 1H)。

- 25 参考例 193 (3-プロモフェニル)(フェニル)メタノン

氷冷下、3-プロモベンゾイルクロリド（9.50 g、43.3 mmol）のベンゼン（30 mL）溶液に塩化アルミニウム(III)（6.93 g、52.0 mmol）を少量ずつ加え、50℃まで昇温して2時間撹拌した。反応混合物を氷水に注ぎ、酢酸エチル

で抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄、硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧下で溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン～5% 酢酸エチル／ヘキサン）で精製し、表題化合物（10.7 g、収率 95%）を淡赤色結晶として得た。

5 MS: m/z 261 (MH^+)。

参考例 194 1-プロモ-3-(1-フェニルビニル)ベンゼン

氷冷下、メチルトリフェニルホスホニウムヨード（13.3 g、33.3 mmol）のテトラヒドロフラン（80 mL）懸濁液にカリウム *t*-ブトキシド（3.37 g、30.0 mmol）を少量ずつ加え、窒素雰囲気下、同温で 4 時間攪拌した。反応液
10 に(3-プロモフェニル)(フェニル)メタノン（5.22 g、20.0 mmol）のテトラヒドロフラン（20 mL）溶液を滴下し、さらに氷冷下にて 2 時間攪拌した。反応液に水を加え、酢酸エチルで抽出し、飽和食塩水で洗浄、硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧下で溶媒を留去した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン～10% 酢酸エチル／ヘキサン）で精製し、表題化合物（5.18 g、
15 収率 92%）を無色油状物として得た。

MS: m/z 259 (MH^+)。

参考例 195 3-(1-フェニルビニル)ベンズアルデヒド

1-プロモ-3-(1-フェニルビニル)ベンゼン（1.00 g、3.86 mmol）のテトラヒドロフラン（5 mL）溶液を窒素雰囲気下、 -78°C にて攪拌し、1.6 M *n*-ブチルリチウム／ヘキサン溶液（3 mL、4.8 mmol）を滴下した。1 時間後、*N,N*-ジメチルホルムアミド（0.372 mL、4.80 mmol）を加え、さらに同温で 2 時間攪拌した。反応液に塩化アンモニウム水溶液を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン～20% 酢酸エチル／ヘ
20 キサン）で精製し、表題化合物（0.626 g、収率 78%）を無色油状物として得た。

MS: m/z 209 (MH^+)。

参考例 196 [3-(1-フェニルビニル)フェニル]メタノール

参考例 190 と同様にして、3-(1-フェニルビニル)ベンズアルデヒドから表題化合物を無色油状物として得た。収率 84%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 1.68 (t, $J=5.3$ Hz, 1H), 4.69 (d, $J=5.3$ Hz, 2H), 5.47 (s, 2H), 7.24-7.34 (m, 9H)。

5 参考例 197 3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンズアルデヒド

1-ブロモ-2-メチルナフタレン (3.32 g、15.0 mmol)、(3-ホルミルフェニル)ボロン酸 (2.13 g、15.0 mmol) を 1 M 炭酸ナトリウム水溶液 (30 mL)、エタノール (15 mL) およびトルエン (30 mL) の混液に溶解し、アルゴン置換した後、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0) (0.867 g、0.750 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下、80 $^{\circ}\text{C}$ で 24 時間攪拌した。反応液を冷却後、水および酢酸エチルで希釈し、不溶物をセライト濾過した。濾液の有機層を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン \sim 20% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製し、表題化合物 (2.39 g、収率 65%) を淡黄色油状物として得た。

MS: m/z 247 (MH^+)。

参考例 198 [3-(2-メチル-1-ナフチル)フェニル]メタノール

参考例 190 と同様にして、3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンズアルデヒドから表題化合物を無色粘稠性油状物として得た。収率 81%。

20 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.74 (t, $J=5.3$ Hz, 1H), 2.24 (s, 3H), 4.78 (d, $J=5.3$ Hz, 2H), 7.20-7.53 (m, 8H), 7.77-7.85 (m, 2H)。

参考例 199 2',6'-ジメチルビフェニル-3-カルバルデヒド

3-ブロモベンズアルデヒド (18.5 g、100 mmol)、2,6-ジメチルフェニルボロン酸 (21.0 g、140 mmol) を 1 M 炭酸ナトリウム水溶液 (200 mL)、エタノール (100 mL) およびトルエン (200 mL) の混液に溶解し、アルゴン置換した後、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム(0) (5.78 g、5.00 mmol) を加えた。反応液をアルゴン雰囲気下、80 $^{\circ}\text{C}$ で 20 時間攪拌した。反応液を冷却後、水および酢酸エチルで希釈し、不溶物をセライト濾過した。濾

液の有機層を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン～10% 酢酸エチル／ヘキサン）で精製し、表題化合物（20.4 g、収率 97%）を無色油状物として得た。

5 MS: m/z 211 (MH^+)。

参考例 200 (2',6'-ジメチルピフェニル-3-イル)メタノール

2',6'-ジメチルピフェニル-3-カルバルデヒド（18.5 g、88.0 mmol）を 1,2-ジメトキシエタン（100 mL）およびテトラヒドロフラン（100 mL）の混液に溶解し、氷冷下で水素化ホウ素ナトリウム（1.66 g、44.0 mmol）を加えた後、同温で 3 時間、さらに室温で 3 時間攪拌した。反応液に希塩酸を加え、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（10%～50% 酢酸エチル／ヘキサン）で精製し、表題化合物（15.6 g、収率 83%）を無色油状物として得た。

15 1H NMR ($CDCl_3$) δ 1.66 (t, $J=5.9$ Hz, 1H), 2.03 (s, 6H), 4.74 (d, $J=5.9$ Hz, 2H), 7.07-7.19 (m, 5H), 7.35 (d, $J=7.5$ Hz, 1H), 7.43 (t, $J=7.5$ Hz, 1H)。

参考例 201 [3-(2,6-ジメチルフェノキシ)フェニル]メタノール

3-プロモベンズアルデヒド（6.1 g、32.7 mmol）、2,6-ジメチルフェノール（4.0 g、32.7 mmol）、酸化銅(II)（4.4 g、55.6 mmol）、炭酸カリウム（9.0 g、65.4 mmol）、ピリジン（40 mL）および *m*-キシレン（20 mL）の混合物を、窒素雰囲気下 140 °C にて 16 時間攪拌した。反応混合物を冷却後、不溶物をろ過して除き、ろ液を減圧濃縮した。残渣を酢酸エチル及び水にて分液し、有機層を飽和食塩水で洗浄、乾燥（無水硫酸ナトリウム）し、減圧下に濃縮して粗 3-(2,6-ジメチルフェノキシ)ベンズアルデヒド（反応副生成物含む）を得た。

25 この化合物をメタノール（74 mL）に溶解し、氷冷下で水素化ホウ素ナトリウム（0.62 g、16.4 mmol）を加えた後、同温で 2 時間攪拌した。反応液を濃縮後、残留物を酢酸エチルにて希釈し、1 規定塩酸及び飽和食塩水で洗浄、乾燥

後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー（ヘキサン／酢酸エチル＝4/1～2/1）にて精製し、黄色結晶の表題化合物（1.7 g、収率23%）を得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 1.60 (1H, t, J = 6.0 Hz), 2.12 (6H, s), 4.64 (2H, d, J = 6.0 Hz), 6.65 (1H, dd, J = 2.7, 8.1 Hz), 6.80 (1H, s), 6.97 (1H, d, J = 7.5 Hz), 7.02-7.13 (3H, m), 7.22 (1H, d, J = 7.5 Hz).

参考例 202 4-(ベンジルオキシ)ベンズアルデヒド

4-ヒドロキシベンズアルデヒド(28.2 g, 231 mmol)、炭酸カリウム(47.9 g, 347 mmol)、ヨウ化カリウム(3.84 g, 23.1 mmol)及びN,N-ジメチルホルムアミド(280 mL)の混合物に、室温攪拌下ベンジルブロミド(27.5 mL, 231 mmol)を加え、同温にて24時間攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水、1規定塩酸及び飽和食塩水にて順次洗浄、乾燥後、減圧濃縮し、ベージュ色結晶の表題化合物(48 g、収率98%)を得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 5.16 (2H, s), 7.08 (2H, d, J = 8.7 Hz), 7.31-7.48 (5H, m), 7.84 (2H, d, J = 8.7 Hz), 9.89 (1H, s).

参考例 203 (2E)-3-[4-(ベンジルオキシ)フェニル]アクリル酸 tert-ブチル

ジエチルホスホ酢酸 tert-ブチル(13.8 g, 51.8 mmol)のテトラヒドロフラン溶液(100 mL)に、0℃攪拌下60%水素化ナトリウム(2.45 g, 61.2 mmol)を加え、同温にて15分間攪拌した。次いで、本混合物に、0℃攪拌下4-(ベンジルオキシ)ベンズアルデヒド(10 g, 47.1 mmol)のテトラヒドロフラン溶液(138 mL)を滴下し、室温で3時間攪拌した。反応液を濃縮後、残留物を酢酸エチルにて希釈し、5%硫酸水素カリウム水溶液及び飽和食塩水にて洗浄した。酢酸エチル層を硫酸マグネシウムにて乾燥した後、減圧濃縮し、無色結晶の表題化合物(13.7 g、収率94%)を得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 1.53 (9H, s), 5.09 (2H, s), 6.24 (1H, d, J = 15.9 Hz), 6.96 (2H, d, J = 9.0 Hz), 7.32-7.49 (7H, m), 7.54 (1H, d, J = 15.9 Hz).

参考例 204 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸 tert-ブチル

(2E)-3-[4-(ベンジルオキシ)フェニル]アクリル酸 tert-ブチル (13.3 g, 42.8 mmol)、10%Pd 炭素 (1.3 g)、エタノール (100 mL) 及びテトラヒドロフラン (30 mL) の混合物を、水素雰囲気下 2 時間攪拌した。触媒をろ過して除き、ろ液を減圧濃縮し、無色結晶の表題化合物 (7.5 g、収率 79%) を得た。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.41 (9H, s), 2.50 (2H, t, $J = 7.8$ Hz), 2.83 (2H, t, $J = 7.8$ Hz), 6.74 (2H, d, $J = 8.7$ Hz), 7.06 (2H, d, $J = 8.7$ Hz).

参考例 205 3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸 tert-ブチル

- 10 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸 tert-ブチル (5.5 g, 24.7 mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド溶液 (100 mL) に、0℃ 攪拌下 60% 水素化ナトリウム (1.09 g, 27.2 mmol) を加え、同温にて 15 分間攪拌した。次いで、本混合物に、0℃ 攪拌下 3-プロモベンジルブロミド (6.55 g, 25.91 mmol) を加え、室温で 12 時間攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水及び飽和食塩水にて洗淨した。酢酸エチル層を硫酸マグネシウムにて乾燥した後、減圧濃縮し、無色粉末の表題化合物 (7.5 g、収率 78%) を得た。

- 15 $^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ : 1.41 (9H, s), 2.50 (2H, t, $J = 7.8$ Hz), 2.85 (2H, t, $J = 7.8$ Hz), 5.01 (2H, s), 6.87 (2H, d, $J = 8.7$ Hz), 7.12 (2H, d, $J = 8.7$ Hz), 7.24 (1H, m), 7.34 (1H, d, $J = 7.5$ Hz), 7.44 (1H, m), 7.59 (1H, s).

参考例 206 2',6'-ジエチルビフェニル-3-カルバルデヒド

- 25 1,3-ジエチル-2-プロモベンゼン (3.87 g, 18.2 mmol)、3-ホルミルフェニルボロン酸 (3.0 g, 20.0 mmol)、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム (0.84 g, 0.73 mmol)、炭酸ナトリウム (5.79 g, 54.6 mmol)、水 (20 mL)、エタノール (20 mL) 及びトルエン (200 mL) の混合物を、アルゴン雰囲気下一晩加熱還流した。反応液を冷却後、反応液を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗淨、乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン~ヘキサン/酢酸エチル=5/1) にて精製し、黄色油状の表題化合物

(3.48 g, 収率 81%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 1.01 (6H, t, J = 7.5 Hz), 2.30 (4H, q, J = 7.5 Hz),
7.16 (2H, d, J = 7.5 Hz), 7.31 (1H, m), 7.47 (1H, dt, J = 1.5, 7.5 Hz),
7.60 (1H, d, J = 7.5 Hz), 7.71 (1H, t, J = 1.5 Hz), 7.89 (1H, dt, J =
5 1.5, 7.5 Hz), 10.06 (1H, s).

参考例 207 (2',6'-ジエチルピフェニル-3-イル)メタノール

2',6'-ジエチルピフェニル-3-カルバルデヒド (3.48 g, 14.6 mmol) のメタノール (35 mL) 及びテトラヒドロフラン (35 mL) の混合溶液に、氷冷下で水素化ホウ素ナトリウム (0.28 g, 7.3 mmol) を加えた後、同温で 1 時間攪拌した。
10 反応液を 1 規定塩酸にて pH3 に調整した後、酢酸エチルにて希釈し、水及び飽和食塩水にて順次洗浄、乾燥 (硫酸マグネシウム) 後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=10/1~2/1) にて精製し、無色油状の表題化合物 (2.82 g, 収率 80%) を得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 1.02 (6H, t, J = 7.5 Hz), 1.68 (1H, t, J = 5.7 Hz),
15 2.31 (4H, q, J = 7.5 Hz), 4.74 (2H, d, J = 5.7 Hz), 7.08-7.21 (4H, m), 7.27 (1H, m), 7.33-7.46 (2H, m).

参考例 208 2',6'-ジフルオロピフェニル-3-カルバルデヒド

参考例 206 と同様にして、1,3-ジフルオロ-2-プロモベンゼン及び 3-ホルミルフェニルボロン酸から表題化合物を合成した。無色油状物 (3.0 g, 収率
20 93%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 6.97-7.09 (2H, m), 7.34 (1H, m), 7.64 (1H, t, J = 7.5 Hz), 7.75 (1H, m), 7.93 (1H, dt, J = 1.5, 7.5 Hz), 7.99 (1H, m), 10.08 (1H, s).

参考例 209 (2',6'-ジフルオロピフェニル-3-イル)メタノール

25 参考例 207 と同様にして、2',6'-ジフルオロピフェニル-3-カルバルデヒドから表題化合物を合成した。無色結晶 (収率 90%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 1.72 (1H, br), 4.76 (2H, s), 6.92-7.04 (2H, m), 7.29 (1H, m), 7.35-7.51 (4H, m).

参考例 2 1 0 3-アニリノ安息香酸メチル

3-ブromo安息香酸メチル(5.87 g, 27.3 mmol)、アニリン(3.73 mL, 41.0 mmol)、炭酸セシウム(12.5 g, 38.2 mmol)、トリス (ジベンジリデンアセトン) ニパラジウム(0)(1.0 g, 1.09 mmol)、rac-2,2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1,1'-ビナフチル(1.02 g, 1.64 mmol)及びトルエン(60 mL)の混合物を、窒素雰囲気下 80℃にて 16 時間攪拌した。反応液を冷却後、反応液を水及び飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥後、減圧下に濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=10/1~4/1)にて精製し、淡黄色結晶の表題化合物 (2.13 g、収率 34%) を得た。

10 ¹H NMR (CDCl₃) δ: 3.90 (3H, s), 5.79 (1H, s), 6.98 (1H, t, J = 7.5 Hz), 7.09 (2H, d, J = 7.5 Hz), 7.21-7.36 (4H, m), 7.57 (1H, dt, J = 1.5, 7.5 Hz), 7.72 (1H, t, J = 1.8 Hz).

参考例 2 1 1 (3-アニリノフェニル)メタノール

3-アニリノ安息香酸メチル(2.13g, 9.37 mmol)のテトラヒドロフラン溶液 (22 mL) に、0℃攪拌下、水素化リチウムアルミニウム(0.36 g, 9.37 mmol)を加え、同温にて 2 時間攪拌した。反応混合物に硫酸ナトリウム十水和物(9.1 g, 28.1 mmol)をゆっくりと加え、室温にて 5 時間攪拌した。不溶物を濾過して除き、ろ液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=10/1~4/1)にて精製し、無色油状の表題化合物 (1.12 g、収率 60%) を得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 1.61 (1H, t, J = 5.4 Hz), 4.65 (2H, d, J = 3.6 Hz), 5.73 (1H, s), 6.88-7.04 (3H, m), 7.05-7.13 (3H, m), 7.22-7.33 (3H, m).

参考例 2 1 2 5-(2-(4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)エチル)-1H-テトラゾール

25 3-(4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)プロパンニトリル(0.5g, 1.52mmol)、アジ化ナトリウム(0.49g, 7.54mmol)、塩化アンモニウム(0.41g, 7.66mmol)の N,N-ジメチルホルムアミド(20ml)溶液を 110℃で 28 時間攪拌した。反応溶液を酢酸エチルで希釈し、クエン酸水溶液、水、塩化ナトリウム水溶液

で順次洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル：ヘキサン=2：3~2：1)に付し、得られた油状物を酢酸エチル-テトラヒドロフランから結晶化し、表題化合物(0.24g, 43%)を得た。

5 MS 373.1 (MH⁺)。

参考例 2 1 3 3-(2-(4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)エチル)-1,2,4-オキサジアゾール-5(4H)-オン

(1Z)-N-ヒドロキシ-3-(4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)プロパンイミドアミド(0.50g, 1.38mmol)、カルボニルジイミダゾール(0.56g,

10 3.45mmol)のテトラヒドロフラン(20ml)溶液を室温で5時間攪拌した。反応溶液を酢酸エチルで希釈し、クエン酸水溶液、水、塩化ナトリウム水溶液で順次洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル：ヘキサン=1：1~酢酸エチル~酢酸エチル：メタノール=10：1)に付し、淡黄色結晶(0.165g)を得た。次に、この

15 結晶をジオキサン(6ml)に溶解し、110℃で1時間攪拌した。反応溶液を酢酸エチルで希釈し、クエン酸水溶液、水、塩化ナトリウム水溶液で順次洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル：ヘキサン=1：1)に付し、酢酸エチル-ヘキサンから再結晶を行い、表題化合物(94mg, 74%)を無色プリズム晶として得た。

20 MS 389.2 (MH⁺)。

参考例 2 1 4 4-(2-(4-[(3-フェノキシベンジル)オキシ]フェニル)エチル)-3H-1,2,3,5-オキサチアジアゾール 2-オキシド

(1Z)-N-ヒドロキシ-3-(4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)プロパンイミドアミド(0.50g, 1.38mmol)と塩化チオニル(0.105ml, 1.44mmol)のジメ

25 チルアセトアミド(20ml)溶液を室温で5時間攪拌した。反応溶液を酢酸エチルで希釈し、水、塩化ナトリウム水溶液で順次洗浄後、硫酸マグネシウムで乾燥、減圧濃縮した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル：ヘキサン=1：2~2：3)に付し、表題化合物(75mg, 13%)を淡黄色油状物

として得た。

MS 409.1 (MH⁺)。

参考例 2 1 5 4-イソプロピル-N-(3-メチルブチル)-1,3-チアゾール-2-アミン

- 5 3-メチル-2-ブタノン (2.64g) のメタノール(30ml)溶液を-30℃に冷却し、臭素(4.8g)を加え、かき混ぜながら室温まで昇温した。得られた無色溶液に、N-(3-メチルブチル)チオウレア (2.92g)、酢酸ナトリウム(2.40g)を加え、加熱還流しながら2時間かき混ぜた。反応混合物を濃縮し、酢酸エチルで希釈、水で洗浄した。酢酸エチル層を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチル-ヘキサン(容積比で1:9から2:1までグラジエント)で展開することにより、表題化合物(0.90g、収率21%)を黄色油状物として得た。

- 15 ¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ: 0.94 (6 H, d, J=6.6 Hz), 1.23 (6 H, d, J=6.8 Hz), 1.45 - 1.8 (3 H, m), 2.75 - 2.9 (1 H, m), 3.1 - 3.25 (2 H, m), 5.0 - 5.25 (1 H, m), 6.05 (1 H, d, J=0.9 Hz).

参考例 2 1 6 2'-ホルミル-6'-メチルピフェニル-3-カルボン酸メチル

- 2-ブロモ-3-メチルベンズアルデヒド(0.30 g, 1.51 mmol)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ニパラジウム(0)(0.055 g, 0.060 mmol)、2-(ジシクロヘキシルホスフィノ)ピフェニル(0.032 g, 0.091 mmol)、リン酸三カリウム(0.64 g, 3.0 mmol)、3-(メトキシカルボニルフェニル)ボロン酸(0.35 g, 1.96 mmol)及びトルエン(6 mL)の混合物をアルゴン雰囲気下90℃にて17時間攪拌した。反応液を冷却後、反応液を酢酸エチルにて希釈し、水及び飽和食塩水にて洗浄、乾燥後(無水硫酸ナトリウム)、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン~ヘキサン/酢酸エチル=4/1)にて精製し、黄色油状の表題化合物(0.25 g、収率65%)を得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 2.12 (3H, s), 3.93 (3H, s), 7.39-7.48 (2H, m), 7.50-7.60 (2H, m), 7.87 (1H, dd, J = 0.9, 7.8 Hz), 7.95 (1H, t, J = 1.5 Hz), 8.12 (1H, dt, J = 1.5, 7.8 Hz), 9.68 (1H, s).

参考例 2 1 7 2'-メチル-6'-プロピルピフェニル-3-カルボン酸メチル

エチルトリフェニルホスホニウムブロミド(1.55 g, 4.13 mmol)のテトラヒドロフラン懸濁液(21 mL)に、室温攪拌下水素化ナトリウム(0.14 g, 3.58 mmol)を加え、同温にて20分間攪拌した。本溶液に、2'-ホルミル-6'-メチル
5 ビフェニル-3-カルボン酸メチル(0.70 g, 2.75 mmol)のテトラヒドロフラン溶液(20 mL)を加え、70℃にて3時間攪拌した。反応液を冷却後、反応液を酢酸エチルにて希釈し、水及び飽和食塩水にて洗浄、乾燥後、減圧濃縮した。次いで、得られる残渣、10%Pd炭素(0.1 g)及びメタノール(14 mL)の混合物を、
10 残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン~ヘキサン/酢酸エチル=4/1)にて精製し、無色油状の表題化合物(0.63 g、収率85%)を得た。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ : 0.75 (3H, t, $J = 7.2$ Hz), 1.33-1.50 (2H, m), 1.98 (3H, s), 2.23-2.32 (2H, m), 3.92 (3H, s), 7.08-7.16 (2H, m), 7.22 (1H, t, $J = 7.5$ Hz), 7.36 (1H, m), 7.50 (1H, t, $J = 7.5$ Hz), 7.86 (1H, t, $J = 1.5$ Hz), 8.03 (1H, m).

参考例 2 1 8 (2'-メチル-6'-プロピルピフェニル-3-イル)メタノール

2'-メチル-6'-プロピルピフェニル-3-カルボン酸メチル(0.63 g, 2.35 mmol)のテトラヒドロフラン溶液(6.3 mL)に、0℃攪拌下、水素化リチウムアルミニウム(0.089 g, 2.35 mmol)を加え、同温にて2時間攪拌した。反応混合物に硫酸ナトリウム10水和物(1.5 g, 4.7 mmol)をゆっくりと加え、室温にて
20 5時間攪拌した。不溶物を濾過して除き、ろ液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン/酢酸エチル=10/1~2/1)にて精製し、無色油状の表題化合物(0.50 g、収率88%)を得た。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ : 0.77 (3H, t, $J = 7.5$ Hz), 1.36-1.51 (2H, m), 1.65 (1H, t, $J = 5.4$ Hz), 2.00 (3H, s), 2.25-2.34 (2H, m), 4.74 (2H, d, $J = 5.4$ Hz), 7.06-7.16 (4H, m), 7.20 (1H, t, $J = 7.5$ Hz), 7.35 (1H, m), 7.42 (1H, t, $J = 7.5$ Hz).

参考例 2 1 9 2'-イソブチル-6'-メチルピフェニル-3-カルボン酸メチル

参考例 2 1 7 と同様にして、2'-ホルミル-6'-メチルビフェニル-3-カルボン酸メチル及びイソプロピルトリフェニルホスホニウム ヨージドから表題化合物を合成した。無色油状物(収率 45%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.68-0.74 (6H, m), 1.61 (1H, m), 1.98 (3H, s), 2.20
5 (2H, d, J = 7.5 Hz), 3.91 (3H, s), 7.05-7.12 (2H, m), 7.19 (1H, t, J = 7.5 Hz), 7.33 (1H, m), 7.48 (1H, t, J = 7.5 Hz), 7.83 (1H, t, J = 1.8 Hz), 8.01 (1H, m).

参考例 2 2 0 (2'-イソブチル-6'-メチルビフェニル-3-イル)メタノール

参考例 2 1 8 と同様にして、2'-イソブチル-6'-メチルビフェニル-3-カルボ
10 ン酸メチルから表題化合物を合成した。無色油状物(収率 90%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.69-0.76 (6H, m), 1.58-1.72 (2H, m), 2.00 (3H, s),
2.22 (2H, d, J = 7.2 Hz), 4.74 (2H, d, J = 4.2 Hz), 7.04-7.15 (4H, m),
7.19 (1H, t, J = 7.2 Hz), 7.34 (1H, m), 7.41 (1H, t, J = 7.2 Hz).

参考例 2 2 1 2'-エチル-6'-メチルビフェニル-3-カルボン酸メチル

15 参考例 2 1 7 と同様にして、2'-ホルミル-6'-メチルビフェニル-3-カルボン酸メチル及びメチルトリフェニルホスホニウム プロミドから表題化合物を合成した。無色油状物(収率 82%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 1.01 (3H, t, J = 7.5 Hz), 1.99 (3H, s), 2.32 (2H, q,
J = 7.5 Hz), 3.92 (3H, s), 7.08-7.18 (2H, m), 7.24 (1H, t, J = 7.5 Hz),
20 7.37 (1H, m), 7.50 (1H, t, J = 7.5 Hz), 7.87 (1H, m), 8.03 (1H, m).

参考例 2 2 2 (2'-エチル-6'-メチルビフェニル-3-イル)メタノール

参考例 2 1 8 と同様にして、2'-エチル-6'-メチルビフェニル-3-カルボン酸メチルから表題化合物を合成した。無色油状物(収率 91%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 1.02 (3H, t, J = 7.5 Hz), 1.67 (1H, t, J = 6.0 Hz),
25 2.00 (3H, s), 2.34 (2H, q, J = 7.5 Hz), 4.74 (2H, d, J = 6.0 Hz),
7.07-7.17 (4H, m), 7.22 (1H, t, J = 7.5 Hz), 7.36 (1H, m), 7.42 (1H, t, J = 7.5 Hz).

参考例 2 2 3 (2,2',6'-トリメチルビフェニル-3-イル)メタノール

参考例 199 及び参考例 200 と同様にして、表題化合物を無色油状物として得た。収率 19%。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ 1.94 (6H, s), 1.97 (3H, s), 4.69 (2H, d, $J=6.0\text{Hz}$), 7.01 (1H, s), 7.06–7.32 (5H, m).

5

実施例 202 A 3-[4-[(2', 6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2-メチルフェニル]プロピオン酸メチル

参考例 31 と同様にして、3-(4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)プロピオン酸メチルと (2', 6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を得た。収率 67%。油状物。

10

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.01 (s, 6 H), 2.28 (s, 3 H), 2.52–2.57 (m, 2 H), 2.85–2.90 (m, 2 H), 3.67 (s, 3 H), 5.08 (s, 2 H), 6.70–6.79 (m, 2 H), 7.02–7.20 (m, 6 H), 7.37–7.46 (m, 2 H)。

実施例 203 3-[4-[(2', 6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2-メチルフェニル]プロピオン酸

15

参考例 38 と同様にして、3-[4-[(2', 6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2-メチルフェニル]プロピオン酸メチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 56%。

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 2.01 (s, 6 H), 2.28 (s, 3 H), 2.60 (t, $J=7.8\text{ Hz}$, 2 H), 2.89 (t, $J=7.8\text{ Hz}$, 2 H), 5.08 (s, 2 H), 6.73–6.80 (m, 2 H), 7.04–7.20 (m, 6 H), 7.38–7.46 (m, 2 H)。

20

実施例 204 3-[4-[(2', 6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2-フルオロフェニル]プロピオン酸エチル

参考例 31 と同様にして、3-(2-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸エチルと (2', 6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を得た。収率 56%。油状物。

25

$^1\text{H NMR}$ (CDCl_3) δ 1.23 (t, $J=7.2\text{ Hz}$, 3 H), 2.00 (s, 6 H), 2.57 (t, $J=7.7\text{ Hz}$, 2 H), 2.90 (t, $J=7.7\text{ Hz}$, 2 H), 4.12 (q, $J=7.2\text{ Hz}$, 2 H), 5.07

(s, 2 H), 6.63-6.70 (m, 2 H), 7.06-7.19 (m, 6 H), 7.37-7.47 (m, 2 H)。

実施例 205 3-[4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2-フル
オロフェニル]プロピオン酸

参考例 38 と同様にして、3-[4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メト
キシ]-2-フルオロフェニル]プロピオン酸エチルから表題化合物を無色結晶と
して得た。収率 52%。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.00 (s, 6 H), 2.63 (t, $J=7.6$ Hz, 2 H) 2.90 (t, $J=7.6$
Hz, 2 H), 5.06 (s, 2 H), 6.63-6.70 (m, 2 H), 7.06-7.18 (m, 6 H), 7.36-
7.46 (m, 2 H)。

10 実施例 206 3-[4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2-メト
キシフェニル]プロピオン酸エチル

参考例 31 と同様にして、3-(4-ヒドロキシ-2-メトキシフェニル)プロピオ
ン酸エチルと(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物
を得た。収率 24%。油状物。

15 ^1H NMR (CDCl_3) δ 1.23 (t, $J=7.2$ Hz, 3 H), 2.01 (s, 6 H), 2.55 (t,
 $J=7.7$ Hz, 2 H), 2.86 (t, $J=7.7$ Hz, 2 H), 3.77 (s, 3H), 4.12 (q, $J=7.2$
Hz, 2 H), 5.08 (s, 2 H), 6.45-6.51 (m, 2 H), 7.02 (d, $J=8.1$ Hz, 1 H),
7.09-7.14 (m, 5 H), 7.39-7.47 (m, 2 H)。

実施例 207 3-[4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ]-2-メト
20 キシフェニル]プロピオン酸

参考例 38 と同様にして、3-[4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メト
キシ]-2-メトキシフェニル]プロピオン酸エチルから表題化合物を無色油状物
として得た。収率 69%。

25 ^1H NMR (CDCl_3) δ 2.01 (s, 6 H), 2.62 (t, $J=7.6$ Hz, 2 H), 2.87 (t,
 $J=7.6$ Hz, 2 H), 3.77 (s, 3 H), 5.08 (s, 2 H), 6.45-6.52 (m, 2 H),
7.02-7.21 (m, 6 H), 7.38-7.47 (m, 2 H)。

実施例 208 3-[2-クロロ-4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキ
シ]フェニル]プロピオン酸メチル

参考例 3 1 と同様にして、3-(2-クロロ-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸メチルと(2',6'-ジメチルピフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 69%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.01 (6 H, s), 2.61 (2 H, t, J=7.7 Hz), 2.98 (2 H, t, J=7.7 Hz), 3.67 (3 H, s), 5.08 (2 H, s), 6.81 (1 H, dd, J=8.5, 2.6 Hz), 6.98 (1 H, d, J=2.6 Hz), 7.07 - 7.20 (6 H, m), 7.35 - 7.47 (2 H, m)。

実施例 2 0 9 3-[2-クロロ-4-[(2',6'-ジメチルピフェニル-3-イル)メトキシ]フェニル]プロピオン酸

参考例 3 8 と同様にして、3-[2-クロロ-4-[(2',6'-ジメチルピフェニル-3-イル)メトキシ]フェニル]プロピオン酸メチルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 85%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.01 (6 H, s), 2.66 (2 H, t, J=7.7 Hz), 2.99 (2 H, t, J=7.7 Hz), 5.08 (2 H, s), 6.80-6.83 (1 H, m), 6.96 - 7.01 (1 H, m), 7.09 - 7.18 (6 H, m), 7.37 - 7.47 (2 H, m)。

15 実施例 2 1 0 3-[4-[(2',6'-ジメチルピフェニル-4-イル)メトキシ]フェニル]プロピオン酸メチル

参考例 3 1 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸メチルと(2',6'-ジメチルピフェニル-4-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 56%。

20 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.04 (6 H, s), 2.62 (2 H, t, J=7.7 Hz), 2.91 (2 H, t, J=7.7 Hz), 3.67 (3 H, s), 5.08 (2 H, s), 6.95 (2 H, d, J=8.7 Hz), 7.07 - 7.20 (7 H, m), 7.49 (2 H, d, J=8.1 Hz)。

実施例 2 1 1 3-[4-[(2',6'-ジメチルピフェニル-4-イル)メトキシ]フェニル]プロピオン酸

25 参考例 3 8 と同様にして、3-[4-[(2',6'-ジメチルピフェニル-4-イル)メトキシ]フェニル]プロピオン酸メチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 52%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.04 (6 H, s), 2.67 (2 H, t, J=7.6 Hz), 2.93 (2 H, t,

J=7.6 Hz), 5.08 (2 H, s), 6.96 (2 H, d, J=8.7 Hz), 7.07 - 7.20 (7 H, m), 7.49 (2 H, d, J=8.1 Hz)。

実施例 2 1 2 3-[4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-4-イル)メトキシ]-2-フルオロフェニル]プロピオン酸エチル

- 5 参考例 3 1 と同様にして、3-(2-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸エチルと(2',6'-ジメチルビフェニル-4-イル)メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 37%

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.24 (3 H, t, J=7.1 Hz), 2.03 (6 H, s), 2.60 (2 H, t, J=7.6 Hz), 2.92 (2 H, t, J=7.6 Hz), 4.13 (2 H, q, J=7.1 Hz), 5.07 (2 H, s), 6.64 - 6.80 (2 H, m), 7.07 - 7.22 (6 H, m), 7.47 (2 H, d, J=7.9 Hz)。

実施例 2 1 3 3-[4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-4-イル)メトキシ]-2-フルオロフェニル]プロピオン酸

- 15 参考例 3 8 と同様にして、3-[4-[(2',6'-ジメチルビフェニル-4-イル)メトキシ]-2-フルオロフェニル]プロピオン酸エチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 33%。

¹H NMR (CDCl₃) δ 2.03 (6 H, s), 2.67 (2 H, t, J=7.6 Hz), 2.94 (2 H, t, J=7.6 Hz), 5.07 (2 H, s), 6.68 - 6.79 (2 H, m), 7.07 - 7.21 (6 H, m), 7.48 (2 H, d, J=8.1 Hz)。

- 20 実施例 2 1 4 3-[4-[(2-ベンジルベンジル)オキシ]フェニル]プロピオン酸メチル

参考例 5 と同様にして、1-ベンジル-2-(プロモメチル)ベンゼンと 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸メチルから表題化合物を油状物として得た。収率 16%。

- 25 ¹H NMR (CDCl₃) δ 2.59 (t, J=7.8 Hz, 2 H), 2.89 (t, J=7.8 Hz, 2 H), 3.66 (s, 3 H), 4.09 (s, 2 H), 4.95 (s, 2 H), 6.81 (d, J=8.1 Hz, 2 H), 7.07-7.29 (m, 10 H), 7.46-7.43 (m, 1 H)。

実施例 2 1 5 3-[4-[(2-ベンジルベンジル)オキシ]フェニル]プロピオン酸

参考例 3 8 と同様にして、3-[4-[(2-ベンジルベンジル)オキシ]フェニル]プロピオン酸メチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 52%。

¹H NMR (CDCl₃) 2.64 (t, J=7.7 Hz, 2 H), 2.90 (t, J=7.7 Hz, 2 H), 4.09 (s, 2 H), 4.95 (s, 2 H), 6.78-6.83 (m, 2 H), 7.08-7.32 (m, 10 H),
5 7.40-7.46 (m, 1 H)。

実施例 2 1 6 3-[4-[[4-[[エチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチル

参考例 3 1 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸メチルと
[4-[[エチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]フェニル]メ
10 タノールから表題化合物を得た。収率 60%。油状物。

¹H NMR (CDCl₃) δ 1.21-1.28 (m, 3 H), 2.59 (t, J=7.7 Hz, 2 H), 2.89 (t, J=7.7 Hz, 2 H), 3.51 (q, J=7.2 Hz, 2 H), 3.66 (s, 3 H), 4.77 (s, 2 H), 5.02 (s, 2 H), 6.71 (s, 1 H), 6.88-6.91 (m, 2 H), 7.08-7.12 (m, 2 H), 7.24-7.41 (m, 7 H), 7.83-7.77 (m, 2 H)。

15 実施例 2 1 7 3-[4-[[4-[[エチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸

参考例 3 8 と同様にして、3-[4-[[4-[[エチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 63%。

20 MS: m/z 473.1 (M+1)⁺。

実施例 2 1 8 3-[2-メチル-4-[[4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチル

参考例 3 1 と同様にして、3-(4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)プロピオン酸メチルと [4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メ
25 チル]フェニル]メタノールから表題化合物を得た。収率 58%。油状物。

¹H NMR (CDCl₃) δ 0.95 (t, J=7.5 Hz, 3 H) 1.60-1.75 (m, 2 H), 2.29 (s, 3 H), 2.55 (t, J=8.4 Hz, 2 H), 2.88 (t, J=8.4 Hz, 2 H), 3.39-3.44 (m, 2 H) 3.68 (s, 3 H), 4.80 (s, 2 H), 5.00 (s, 2 H), 6.69-6.78 (m, 3 H),

7.04 (d, J=8.4 Hz, 1 H), 7.26-7.39 (m, 7 H), 7.84-7.87 (m, 2 H)。

実施例 2 1 9 3-[2-メチル-4-[[4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸

参考例 3 8 と同様にして、3-[2-メチル-4-[[4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 57%。

MS: m/z 501.1 (M+1)⁺。

実施例 2 2 0 3-[4-[[4-[[5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチル

10 参考例 3 1 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸メチルと[4-[[5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]フェニル]メタノールから表題化合物を得た。収率 32%。油状物。

¹H NMR (CDCl₃) δ 0.91 (t, J=7.4 Hz, 3 H), 1.60-1.72 (m, 2 H), 2.41 (s, 3 H), 2.59 (t, J=7.7 Hz, 2 H), 2.89 (t, J=7.7 Hz, 2 H), 3.32-3.37 (m, 2 H), 3.66 (s, 3 H), 4.71 (s, 2 H), 5.02 (s, 2 H), 6.88-6.92 (m, 2 H), 7.10-7.13 (m, 2 H) 7.25-7.40 (m, 7 H), 7.62-7.65 (m, 2 H)。

実施例 2 2 1 3-[4-[[4-[[5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸

20 参考例 3 8 と同様にして、3-[4-[[4-[[5-メチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 59%。

MS: m/z 501.1 (M+1)⁺。

実施例 2 2 2 3-[4-[[4-[[4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチル

25 参考例 3 1 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸メチルと[4-[[4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル]フェニル]メタノールから表題化合物を得た。収率 34%。油状物。

¹H NMR (CDCl₃) δ 0.93 (t, J=7.4 Hz, 3 H) 1.66-1.74 (m, 2 H), 2.59 (t,

J=7.7 Hz, 2 H), 2.82-2.91 (m, 4 H), 3.02 (t, J=7.7 Hz, 2 H), 3.35-3.40 (m, 2 H), 3.66 (s, 3 H), 4.76 (s, 2 H), 5.02 (s, 2 H), 6.88-6.92 (m, 2 H), 7.09-7.40 (m, 9 H), 7.78 (d, J=7.5 Hz, 1 H)。

- 実施例 2 2 3 3-[4-[[4-[[4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸

参考例 3 8 と同様にして、3-[4-[[4-[[4,5-ジヒドロナフト[1,2-d][1,3]チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 34%。

MS: m/z 513.1 (M+1)⁺。

- 10 実施例 2 2 4 3-[2-フルオロ-4-[[4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸エチル

参考例 3 1 と同様にして、3-(2-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸エチルと [4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]フェニル]メタノールから表題化合物を得た。収率 32%。油状物。

- 15 ¹H NMR (CDCl₃) δ 0.93 (t, J=7.2 Hz, 3 H), 1.26 (t, J=7.2 Hz, 3 H), 1.65-1.75 (m, 2 H), 2.58 (t, J=7.6 Hz, 2 H), 2.90 (t, J=7.6 Hz, 2 H), 3.40 (t, J=7.8 Hz, 2 H), 4.12 (q, J=7.2 Hz, 2 H), 4.80 (m, 2 H), 5.00 (s, 2 H), 6.63-6.70 (m, 3 H), 7.06-7.12 (m, 1 H), 7.24-7.29 (m, 1 H), 7.34-7.41 (m, 6 H), 7.84-7.87 (m, 2 H)。

- 20 実施例 2 2 5 3-[2-フルオロ-4-[[4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸

参考例 3 8 と同様にして、3-[2-フルオロ-4-[[4-[[4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸エチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 29%。

- 25 MS: m/z 505.0 (M+1)⁺。

実施例 2 2 6 3-[4-[[4-[[4,5-ジメチル-1,3-チアゾール-2-イル(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチル

参考例 3 1 と同様にして、[4-[[4,5-ジメチル-1,3-チアゾール-2-イル(プロ

ロピル)アミノ]メチル]フェニル]メタノールから表題化合物を得た。

収率 56%。油状物。

^1H NMR (CDCl_3) 0.88 (t, $J=7.4$ Hz, 3 H), 1.58-1.67 (m, 2H), 2.13 (s, 3 H), 2.18 (s, 3 H), 2.59 (t, $J=8.4$ Hz, 2 H), 2.89 (t, $J=8.4$ Hz, 2 H),
 5 3.25-3.30 (m, 2H), 3.66 (s, 3 H), 4.65 (s, 2 H), 5.01 (s, 2H), 6.87-
 6.90 (m, 2 H), 7.09-7.12 (m, 2 H), 7.26-7.27 (m, 2 H), 7.35-7.38 (m,
 2H)。

実施例 2 2 7 3-[4-[[4-[[[(4,5-ジメチル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピ
 ル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸

10 参考例 3 8 と同様にして、3-[4-[[4-[[[(4,5-ジメチル-1,3-チアゾール-2-イ
 ル)(プロピル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチル
 から表題化合物を無色結晶として得た。収率 51%。

MS: m/z 513.1 ($M+1$)⁺。

15 実施例 2 2 8 3-[4-[[4-[[[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチ
 ル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチル

4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン (0.25 g, 1.4 mmol)、3-[4-[(4-ホル
 ミルベンジル)オキシ]フェニル]プロピオン酸メチル (0.58 g, 2.0 mmol)およ
 び酢酸 (0.25 g, 4.2 mmol)の1,2-ジクロロエタン(15 mL)溶液に、トリアセ
 トキシ水素化ホウ素ナトリウム (0.83 g, 3.9 mmol)を加え、混合物を室温で
 20 2日間攪拌した。反応液を重曹水にあけ、酢酸エチルで抽出した。抽出液を水
 洗した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキ
 サン/酢酸エチル=4:1)で精製し、表題化合物 (0.31 g、収率 49%)を油状物
 として得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ 2.60 (t, $J=7.7$ Hz, 2 H), 2.89 (t, $J=7.7$ Hz, 2 H),
 25 3.66 (s, 3 H), 4.54 (d, $J=5.5$ Hz, 2 H), 5.04 (s, 2 H), 5.50 (br s, 1
 H), 6.71 (s, 1 H), 6.87-6.92 (m, 2 H), 7.09-7.14 (m, 2 H) 7.26-7.43 (m,
 7 H), 7.78-7.82 (m, 2 H)。

実施例 2 2 9 3-[4-[[4-[[[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチ

ル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸

参考例 38 と同様にして、3-[4-[4-[[(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]ベンジル]オキシ]フェニル]プロピオン酸メチルから表題化合物を無色結晶として得た。収率 69%。

5 MS: m/z 445.1 ($M+1$)⁺。

実施例 230 3-[4-[(2'-メチル-6'-プロピルビフェニル-3-イル)メトキシ]フェニル]プロパン酸

3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル(0.21 g, 1.14 mmol)、(2'-メチル-6'-プロピルビフェニル-3-イル)メタノール(0.25 g, 1.04 mmol) および
10 トリブチルホスフィン (0.39 mL, 1.56 mmol) のテトラヒドロフラン (6 mL) 溶液に、0℃撹拌下 1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジン (0.39 g, 1.56 mmol) を加え、室温で 16 時間撹拌した。反応液にジエチルエーテルを加え、不溶物を濾過して除き、ろ液を減圧濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン~ヘキサン/酢酸エチル=4/1) にて精製し、無色油状物
15 を得た。次いで、本品をメタノール(4.0 mL)及びテトラヒドロフラン(6.0 mL)の混合溶液に溶解し、室温撹拌下 1 規定水酸化ナトリウム水溶液(2.28 mL)を加え、室温にて 1 時間撹拌した。反応液を 1 規定塩酸にて pH3 に調整した後酢酸エチルで抽出し、有機層を水及び飽和食塩水にて洗浄、乾燥後(無水硫酸マグネシウム)、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー
20 (ヘキサン/酢酸エチル=4/1~1/2) にて精製し、無色結晶の表題化合物 (0.24 g、収率 59%) を得た。MS (APCI-) : 387 (M-H)。

実施例 231 3-[4-[(2'-イソブチル-6'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]フェニル]プロパン酸

参考例 230 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル及
25 び(2'-イソブチル-6'-メチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を合成した。無色油状物(収率 58%)。MS (APCI-) : 401 (M-H)。

実施例 232 3-[4-[(2'-エチル-6'-メチルビフェニル-3-イル)メトキシ]フェニル]プロパン酸

参考例 230 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル及び(2'-エチル-6'-メチルピフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を合成した。無色結晶(収率 57%)。MS (APCI-) : 373 (M-H)。

実施例 233 3-(4-((1-(tert-ブトキシカルボニル)-1H-インドール-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステル

参考例 31 と同様にして、1-(tert-ブトキシカルボニル)-3-ヒドロキシメチル-1H-インドールと 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 74%。

¹H-NMR (CDCl₃) δ 1.67 (9H, s), 2.61 (2H, t, J=8.0Hz), 2.91 (2H, t, J=8.0Hz), 3.67 (3H, s), 5.17 (2H, s), 6.94 (2H, d, J=8.8Hz), 7.13 (2H, d, J=8.8Hz), 7.20-7.70 (4H, m), 8.14 (1H, d, J=8.0Hz)。

実施例 234 3-(4-((1-(tert-ブトキシカルボニル)-1H-インドール-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

参考例 4 と同様にして、3-(4-((1-(tert-ブトキシカルボニル)-1H-インドール-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を淡茶色結晶として得た。収率 11%。

¹H-NMR (CDCl₃) δ 1.67 (9H, s), 2.66 (2H, t, J=7.8Hz), 2.92 (2H, t, J=7.8Hz), 5.18 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.8Hz), 7.15 (2H, d, J=8.8Hz), 7.20-7.40 (2H, m), 7.60-7.68 (2H, m), 8.14 (1H, d, J=8.4Hz)。

実施例 235 3-(4-((3-(メトキシメトキシ)-1-ベンゾチオフェン-2-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステル

参考例 31 と同様にして、2-ヒドロキシメチル-3-メトキシメトキシ-1-ベンゾチオフェンと 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を淡茶色油状物として得た。収率 50%。

¹H-NMR (CDCl₃) δ 2.59 (2H, t, J=7.8Hz), 2.89 (2H, t, J=7.8Hz), 3.63 (3H, s), 3.66 (3H, s), 5.19 (2H, s), 5.30 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.4Hz), 7.12 (2H, d, J=8.4Hz), 7.34-7.42 (2H, m), 7.72-7.80 (2H, m)。

実施例 236 3-(4-((3-(メトキシメトキシ)-1-ベンゾチオフェン-2-イル)メ

トキシ)フェニル)プロパン酸

参考例 4 と同様にして、3-(4-((3-(メトキシメトキシ)-1-ベンゾチオフェン-2-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を淡黄色針状晶として得た。収率 74%。

- 5 ¹H-NMR (CDCl₃) δ 2.64 (2H, t, J=7.6Hz), 2.90 (2H, t, J=7.6Hz), 3.63 (3H, s), 5.19 (2H, s), 5.30 (2H, s), 6.95 (2H, d, J=8.8Hz), 7.13 (2H, d, J=8.8Hz), 7.32-7.42 (2H, m), 7.72-7.80 (2H, m).

実施例 237 3-(4-((3-(2-メチルベンジルオキシ)-1-ベンゾチオフェン-2-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステル

- 10 参考例 31 と同様にして、2-ヒドロキシメチル-3-(2-メチルベンジルオキシ)-1-ベンゾチオフェンと 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 32%。

- ¹H-NMR (CDCl₃) δ 2.39 (3H, s), 2.57 (2H, t, J=7.4Hz), 2.88 (2H, t, J=7.4Hz), 3.65 (3H, s), 4.92 (2H, s), 5.17 (2H, s), 6.83 (2H, d, J=8.6Hz),
15 7.08 (2H, d, J=8.6Hz), 7.14-7.80 (8H, m).

実施例 238 3-(4-((3-(2-メチルベンジルオキシ)-1-ベンゾチオフェン-2-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

- 参考例 4 と同様にして、3-(4-((3-(2-メチルベンジルオキシ)-1-ベンゾチオフェン-2-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物
20 を無色プリズム晶として得た。収率 75%。

¹H-NMR (CDCl₃) δ 2.40 (3H, s), 2.63 (2H, t, J=7.4Hz), 2.89 (2H, t, J=7.4Hz), 4.92 (2H, s), 5.17 (2H, s), 6.84 (2H, d, J=8.6Hz), 7.10 (2H, d, J=8.6Hz), 7.16-7.80 (8H, m).

- 実施例 239 3-(4-((2,2',6'-トリメチルビフェニル-3-イル)メトキシ)フェ
25 ニル)プロパン酸メチルエステル

参考例 31 と同様にして、(2,2',6'-トリメチルビフェニル-3-イル)メタノールと 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 78%。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ 1.93 (6H, s), 1.97 (3H, s), 2.58 (2H, t, $J=7.8\text{Hz}$),
2.88 (2H, t, $J=7.8\text{Hz}$), 3.66 (3H, s), 5.04 (2H, s), 6.88 (2H, d, $J=8.4\text{Hz}$), 7.06-
7.34 (8H, m).

実施例 240 3-(4-((2, 2', 6'-トリメチルビフェニル-3-イル)メトキシ)フェ
5 ニル)プロパン酸

参考例 4 と同様にして、3-(4-((2, 2', 6'-トリメチルビフェニル-3-イル)メ
トキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を無色針状晶とし
て得た。収率 98%。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ 1.92 (6H, s), 1.96 (3H, s), 2.63 (2H, t, $J=7.4\text{Hz}$),
10 2.89 (2H, t, $J=7.4\text{Hz}$), 5.04 (2H, s), 6.88 (2H, d, $J=8.4\text{Hz}$), 7.05-7.34 (8H, m).

実施例 241 3-(4-((6-メトキシ-2', 6'-ジメチル-ビフェニル-3-イル)メ
トキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステル

参考例 31 と同様にして、(6-メトキシ-2', 6'-ジメチル-ビフェニル-3-イ
ル)メタノールと 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチルエステルから表
15 題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 32%。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ 1.99 (6H, s), 2.58 (2H, t, $J=7.8\text{Hz}$), 2.89 (2H, t, $J=7.8\text{Hz}$),
3.66 (3H, s), 3.74 (3H, s), 5.00 (2H, s), 6.88 (2H, d, $J=8.8\text{Hz}$),
6.98 (1H, d, $J=8.4\text{Hz}$), 7.06-7.22 (6H, m), 7.40 (1H, dd, $J=2.2$ & 8.0Hz).

実施例 242 3-(4-((6-メトキシ-2', 6'-ジメチル-ビフェニル-3-イル)メ
20 トキシ)フェニル)プロパン酸

参考例 4 と同様にして、3-(4-((6-メトキシ-2', 6'-ジメチル-ビフェニル-
3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を無色
プリズム晶として得た。収率 94%。

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3) δ 2.00 (6H, s), 2.64 (2H, t, $J=7.8\text{Hz}$), 2.90 (2H, t, $J=7.8\text{Hz}$),
25 3.74 (3H, s), 5.00 (2H, s), 6.85-7.44 (10H, m).

実施例 243 3-(4-((2', 6'-ジメチル-4-メトキシビフェニル-3-イル)メト
キシ)フェニル)プロパン酸メチルエステル

参考例 31 と同様にして、(2', 6'-ジメチル-4-メトキシビフェニル-3-イ

ル)メタノールと3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 87%。

¹H-NMR(CDCl₃) δ 1.99(6H, s), 2.58(2H, t, J=8.0Hz), 2.88(2H, t, J=8.0Hz), 3.66(3H, s), 3.91(3H, s), 5.14(2H, s), 6.04-7.25(10H, m).

- 5 実施例 2 4 4 3-(4-((2', 6'-ジメチル-4-メトキシビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

参考例 4 と同様にして、3-(4-((2', 6'-ジメチル-4-メトキシビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 91%。

- 10 ¹H-NMR(CDCl₃) δ 1.99(6H, s), 2.63(2H, t, 7.8Hz), 2.89(2H, t, J= J=7.8Hz), 3.91(2H, s), . 5.14(2H, s), 6.85-7.24(10H, m).

実施例 2 4 5 (2,6-ジメトキシ-4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸エチルエステル

- 15 参考例 3 1 と同様にして、3-フェノキシベンジルアルコールと3-(4-ヒドロキシ-2,6-ジメトキシフェニル)プロパン酸エチルエステルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 87%。

¹H-NMR(CDCl₃) δ 1.25(3H, t, J=7.2Hz), 2.40-2.48(2H, m), 2.84-2.94(2H, m), 3.75(6H, s), 4.12(2H, q, J=7.2Hz), 5.01(2H, s), 6.16(2H, s), 6.94-7.38(9H, m).

- 20 実施例 2 4 6 (2,6-ジメトキシ-4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

参考例 4 と同様にして、(2,6-ジメトキシ-4-((3-フェノキシベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸エチルエステルから表題化合物を無色針状晶として得た。収率 78%。

- 25 ¹H-NMR(CDCl₃) δ 2.43-2.58(2H, m), 2.86-2.98(2H, m), 3.76(6H, s), 5.01(2H, s), 6.17(2H, s), 6.94-7.40(9H, m).

実施例 2 4 7 3-(2,6-ジフルオロ-4-((2', 6'-ジメチルビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸エチルエステル

参考例 3 1 と同様にして、(2', 6' -ジメチルピフェニル-3-イル)メタノールと 3-(2, 6-ジフルオロ-4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸エチルエステルから表題化合物を無色油状物として得た。収率 89%。

¹H-NMR (CDCl₃) δ 1.24 (3H, t, J=7.0Hz), 2.01 (6H, s), 2.54 (2H, t, J=7.6Hz),
5 2.91 (2H, t, J=7.6Hz), 4.12 (2H, q, J=7.0Hz), 5.05 (2H, s), 6.49 (2H, d, J=9.4Hz),
7.06-7.50 (7H, m).

実施例 2 4 8 3-(2, 6-ジフルオロ-4-((2', 6' -ジメチルピフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

参考例 4 と同様にして、3-(2, 6-ジフルオロ-4-((2', 6' -ジメチルピフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸エチルエステルから表題化合物を無
10 色針状晶として得た。収率 95%。

¹H-NMR (CDCl₃) δ 2.01 (6H, s), 2.61 (2H, t, J=7.8Hz), 2.93 (2H, t, J=7.8Hz),
5.06 (2H, s), 6.50 (2H, d, J=9.6Hz), 7.08-7.48 (7H, m).

実施例 2 4 9 3-[4-[[3-(2, 6-ジメチルベンジル)ベンジル]オキシ]フェニル]
15 プロパン酸メチル

3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル (180 mg)、3-(2, 6-ジメチルベンジル)ベンジルアルコール (226 mg) およびトリフェニルホスフィン (286 mg) のトルエン (2 mL) 溶液にアゾジカルボン酸ジエチル (40% トルエン溶液 500mg) を室温で滴下し、室温で1 時間攪拌した。反応混合物をシリカゲル
20 ルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチル-ヘキサン (容積比 1 : 9 から 3 : 2 までグラジエント) で展開することにより、表題化合物 (125mg、収率 32%) を淡黄色油状物として得た。

¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ: 2.23 (6 H, s) 2.60 (2 H, t, J=7.8 Hz) 2.89 (2H, t, J=7.8 Hz) 3.67 (3 H, s) 4.06 (2H, s) 4.96 (2 H, s)
25 6.8-6.95 (3 H, m) 7.0-7.1 (6 H, m) 7.2-7.3 (2 H, m).

実施例 2 4 9 と同様にして、以下の実施例 2 5 0 および 2 5 1 の化合物を合成した。

実施例 2 5 0 3-[4-[[4-(2, 6-ジメチルベンジル)ベンジル]オキシ]フェニル]

プロパン酸メチル 収率：95%。 淡黄色油状物。

¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 2.24 (6 H, s), 2.59 (2 H, t, J=7.8 Hz), 2.89 (2 H, t, J=7.8 Hz), 3.66 (3 H, s), 4.06 (2 H, s), 4.97 (2 H, s), 6.8 - 6.95 (2 H, m), 7.02 (2 H, d, J=7.9 Hz), 7.05 - 7.15 (5 H, m),
5 7.29 (2 H, d, J=7.9 Hz).

実施例 2 5 1 3-[4-[(3-ベンジルベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル 収率：62%。 淡黄色油状物。

¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 2.60 (2 H, t, J=7.8 Hz) 2.89 (2H, t, J=7.8 Hz) 3.66 (3 H, s) 4.00 (2H, s) 4.99 (2 H, s) 6.85-6.9 (2H, m)
10 7.1-7.3 (11 H, m).

実施例 2 5 2 3-[4-[[3-(2,6-ジメチルベンジル)ベンジル]オキシ]フェニル]プロパン酸

3-[4-[[3-(2,6-ジメチルベンジル)ベンジル]オキシ]フェニル]プロパン酸メチル(125mg), 2 規定水酸化ナトリウム水溶液 (3 mL)、エタノール (10mL)
15 の混合物を室温で1時間攪拌した。反応混合物を濃縮し、1 規定塩酸水溶液 (10mL)、水 (30mL) の混合物に加えた。析出する固体をろ取し、水、次いでヘキサンで洗浄し、乾燥することにより表題化合物 (99mg、収率 82%) を無色結晶として得た。

MS (APCI-) 373 (M-H)。

20 実施例 2 5 2 と同様にして、以下の実施例 2 5 3 および 2 5 4 の化合物を合成した。

実施例 2 5 3 3-[4-[[4-(2,6-ジメチルベンジル)ベンジル]オキシ]フェニル]プロパン酸

収率：96%。 無色結晶。

25 MS (APCI-) 373 (M-H)。

実施例 2 5 4 3-[4-[(3-ベンジルベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸

収率：96%。 無色結晶。

MS (APCI-) 345 (M-H)。

実施例 2 5 5 3-{4-[(4-{[ヘキシル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸メチル

N-ヘキシル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン (390mg) の N,N-ジメチルホルムアミド (1.0mL) 溶液に水素化ナトリウム (60%、油性、50mg) を室温で加え、室温で 30 分間かき混ぜた。反応混合物に 3-(4-{[4-(クロロメチル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル (318mg) を加え、室温で 1 時間かき混ぜた。反応混合物を 1 規定塩酸水溶液に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチル-ヘキサン (容積比で 1:19 から 1:1 までグラジエント) で展開することにより、表題化合物 (260mg、収率 48%) を淡黄色油状物として得た。

¹H NMR (300 MHz, Chloroform-D) δ : 0.8 - 0.9 (3 H, m), 1.2 - 1.4 (6 H, m), 1.6 - 1.7 (2 H, m), 2.59 (2 H, t, J=7.7 Hz), 2.89 (2 H, t, J=7.7 Hz), 3.35 - 3.5 (2 H, m), 3.66 (3 H, s), 4.78 (2 H, s), 5.01 (2 H, s), 6.70 (1 H, s), 6.89 (2 H, d, J=8.7 Hz), 7.11 (2 H, d, J=8.5 Hz), 7.2 - 7.3 (1 H, m), 7.3 - 7.45 (6 H, m), 7.85 (2 H, d, J=7.9 Hz).

実施例 2 5 6 3-{4-[(4-{[イソプロピル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸メチル

実施例 2 5 5 と同様にして、表題化合物を合成した。収率: 72%。淡黄色油状物。

MS (ESI+) 501 (M+H)。

実施例 2 5 7 3-{4-[(4-{[イソブチル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸

N-イソブチル-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン (232mg) の N,N-ジメチルホルムアミド (2mL) 溶液に水素化ナトリウム (60%、油性、50mg) を室温で加え、室温で 30 分間かき混ぜた。反応混合物に 3-(4-{[4-(クロロメチル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル (318mg) を加え、室温で 1 時間かき混ぜた。反応混合物を 1 規定塩酸水溶液に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。

酢酸エチル層を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチル-ヘキサン（容積比で1:19から1:1までグラジエント）で展開することにより、黄色油状物（322mg）を得た。この黄色油状物をメタノール（2mL）、テトラヒドロフラン（2mL）の混合溶媒に溶解し、2 規定水酸化ナトリウム水溶液（2mL）を加え、室温で1時間かき混ぜた。反応混合物を水に注ぎ、1 規定塩酸水溶液で酸性にした後、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を濃縮し、残留物を分取 HPLC（グラジエントサイクル A）で精製して、表題化合物（159mg、収率 31%）を無色油状物として得た。

MS (ESI+) 501 (M+H)。

10 実施例 2 5 8 3-{4-[(4-{[ヘキシル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸

3-{4-[(4-{[ヘキシル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸メチル（250mg）をメタノール（2mL）、テトラヒドロフラン（2mL）の混合溶媒に溶解し、2 規定水酸化ナトリウム水溶液（2mL）を加え、室温で1時間かき混ぜた。反応混合物を水に注ぎ、1 規定塩酸水溶液で酸性にした後、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を Presep Dehydration tube（和光純薬（株）製）を用いて乾燥後、濃縮して表題化合物（220mg、収率 90%）を淡黄色結晶として得た。

MS (ESI+) 529 (M+H)。

20 実施例 2 5 9 3-{4-[(4-{[イソプロピル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸

実施例 2 5 8 と同様にして、3-{4-[(4-{[イソプロピル(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸メチルから表題化合物を合成した。収率 63%。淡黄色結晶。

25 MS (ESI+) 487 (M+H)。

実施例 2 6 0 3-[4-((4-[(プロピル(4-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル]ベンジル)オキシ)フェニル]プロパン酸

- N-プロピル-4-[4-(トリフルオロメチル)フェニル]-1,3-チアゾール-2-アミン 臭化水素酸塩 (477mg) の N,N-ジメチルホルムアミド (10mL) 溶液に水素化ナトリウム (60%、油性、104mg) を 0℃ で加え、室温に戻して 30 分間かき混ぜた。反応混合物に 3-(4-{[4-(クロロメチル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル (318mg) を 0℃ で加え、室温に戻して 1 時間かき混ぜた。反応混合物を水に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチル-ヘキサン (容積比で 1:19 から 1:1 までグラジエント) で展開することにより、淡黄色油状物を得た。この油状物をメタノール (5mL) に溶解し、2 規定水酸化ナトリウム水溶液 (5mL) を加え、室温で 3 時間かき混ぜた。反応混合物を 1 規定塩酸水溶液に注ぎ、析出した固体をろ取り、水、イソプロピルエーテルで順次洗浄後、乾燥することにより、表題化合物 (230mg、収率 42%) を無色結晶として得た。

MS (ESI+) 555 (M+H)。

- 15 実施例 260 と同様にして、以下の実施例 261 ~ 263 の化合物を合成した。

実施例 261 3-{4-[4-{[4-(4-クロロフェニル)-1,3-チアゾール-2-イル](プロピル)アミノ]メチル}ベンジル]オキシ}フェニル}プロパン酸
収率: 28%。淡黄色結晶。

20 MS (ESI+) 521 (M+H)。

実施例 262 3-{4-[4-{[4-(3-メトキシフェニル)-1,3-チアゾール-2-イル](プロピル)アミノ]メチル}ベンジル]オキシ}フェニル}プロパン酸
収率: 41%。淡黄色結晶。

MS (ESI+) 517 (M+H)。

- 25 実施例 263 3-{4-[4-{[4-(5-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)(プロピル)アミノ]メチル}ベンジル]オキシ}フェニル}プロパン酸
収率: 68%。淡黄色結晶。

MS (ESI+) 487 (M+H)。

実施例 264 3-(4-{[3-(3-メチルフェノキシ)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル

3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル (0.396 g, 2.20 mmol)、[3-(3-メチルフェノキシ)フェニル]メタノール (0.429 g, 2.00 mmol) およびトリブチルホスフィン (0.747 mL, 3.00 mmol) のトルエン (30 mL) 溶液を氷冷下攪拌し、1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジン (0.757 g, 3.00 mmol) を少量ずつ加え、室温まで昇温して 18 時間攪拌した。反応液にヘキサン (15 mL) を加え、析出した不溶物を濾別して、濾液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルクロマトグラフィー (ヘキサン~20% 酢酸エチル/ヘキサン) および分取 HPLC (10~95% アセトニトリル/水、0.1% トリフルオロ酢酸含有) で精製して、表題化合物 (0.414 g, 収率 55%) を淡黄色油状物として得た。

MS: m/z 377 (MH^+)。

実施例 265 3-(4-{[3-(3-メチルフェノキシ)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸

3-(4-{[3-(3-メチルフェノキシ)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル (0.380 g, 1.01 mmol) のメタノール (4 mL) およびテトラヒドロフラン (4 mL) 混合溶液に 2 M 水酸化ナトリウム水溶液 (1.5 mL) を加え、室温で 24 時間攪拌した。反応液に水を加え、1 M 塩酸で酸性にして、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣を酢酸エチル-ヘキサンから再結晶し、表題化合物 (0.214 g, 収率 58%) を無色プリズム晶として得た。

1H NMR ($CDCl_3$) δ 2.32 (s, 3H), 2.65 (t, $J=7.7$ Hz, 2H), 2.90 (t, $J=7.7$ Hz, 2H), 5.01 (s, 2H), 6.79-6.96 (m, 6H), 7.06-7.24 (m, 5H), 7.33 (t, $J=7.8$ Hz, 1H)。

MS: m/z 363 (MH^+)。

実施例 266 3-(4-{[3-(4-メチルフェノキシ)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル

実施例 264 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチルお

よび[3-(4-メチルフェノキシ)フェニル]メタノールから表題化合物を淡黄色油状物として得た。収率 59%。

MS: m/z 377 (MH^+)。

実施例 267 3-(4-{[3-(4-メチルフェノキシ)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸

実施例 265 と同様にして、3-(4-{[3-(4-メチルフェノキシ)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 58% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

1H NMR ($CDCl_3$) δ 2.32 (s, 3H), 2.65 (t, $J=7.7$ Hz, 2H), 2.90 (t, $J=7.7$ Hz, 2H), 5.01 (s, 2H), 6.79-6.96 (m, 6H), 7.06-7.24 (m, 5H), 7.33 (t, $J=7.8$ Hz, 1H)。

MS: m/z 363 (MH^+)。

実施例 268 3-(4-{[3-(1-フェニルビニル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル

3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル (0.360 g, 2.00 mmol)、[3-(1-フェニルビニル)フェニル]メタノール (0.421 g, 2.00 mmol) およびトリブチルホスフィン (0.747 mL, 3.00 mmol) のトルエン (30 mL) 溶液を氷冷下攪拌し、1,1'-(アゾジカルボニル)ジピペリジン (0.757 g, 3.00 mmol) を少量ずつ加え、窒素雰囲気下、室温で 18 時間攪拌した。反応液にヘキサン (15 mL) を加え、析出した不溶物を濾別して、濾液を減圧濃縮した。残渣をシリカゲルクロマトグラフィー (ヘキサン~20% 酢酸エチル/ヘキサン) で精製して、表題化合物を無色油状物 (0.641 g, 収率 86%) として得た。

MS: m/z 373 (MH^+)。

実施例 269 3-(4-{[3-(1-フェニルビニル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸

実施例 265 と同様にして、3-(4-{[3-(1-フェニルビニル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチルから表題化合物を無色板状晶として得た。収率 77% (ヘキサン-酢酸エチルから再結晶)。

MS: m/z 359 (MH^+).

実施例 270 3-(4-{[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル

実施例 268 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチルおよび
5 よび[3-(2-メチル-1-ナフチル)フェニル]メタノールから表題化合物を無色油状物として得た。収率 87%。

1H NMR ($CDCl_3$) δ 2.22 (s, 3H), 2.59 (t, $J=7.8$ Hz, 2H), 2.89 (t, $J=7.8$ Hz, 2H), 3.65 (s, 3H), 5.11 (s, 2H), 6.90 (d, $J=8.5$ Hz, 2H), 7.10 (d, $J=8.5$ Hz, 2H), 7.21-7.26 (m, 1H), 7.28-7.44 (m, 5H), 7.48-7.54 (m, 2H),
10 7.78 (d, $J=8.3$ Hz, 1H), 7.83 (d, $J=8.1$ Hz, 1H)。

MS: m/z 411 (MH^+).

実施例 271 3-(4-{[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸

3-(4-{[3-(2-メチル-1-ナフチル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル
15 チル (0.648 g, 1.58 mmol) のメタノール (6 mL) およびテトラヒドロフラン (6 mL) 混合溶液に 2 M 水酸化ナトリウム水溶液 (2 mL) を加え、室温で 75 時間撹拌した。反応液に水を加え、10% クエン酸水溶液で酸性にして、酢酸エチルで抽出した。抽出液を飽和食塩水で洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥後、減圧濃縮した。残渣を酢酸エチル—ヘキサンから再結晶し、表題化合物
20 (0.534 g、収率 85%) を無色針状晶として得た。

1H NMR ($CDCl_3$) δ 2.22 (s, 3H), 2.64 (t, $J=7.8$ Hz, 2H), 2.90 (t, $J=7.8$ Hz, 2H), 5.12 (s, 2H), 6.91 (d, $J=8.7$ Hz, 2H), 7.12 (d, $J=8.5$ Hz, 2H), 7.21-7.33 (m, 3H), 7.37-7.42 (m, 3H), 7.48-7.55 (m, 2H), 7.78 (d, $J=8.5$ Hz, 1H), 7.83 (d, $J=7.9$ Hz, 1H)。

25 MS: m/z 397 (MH^+).

実施例 272 3-(4-((2'-エトキシビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

3-[4-{[3-(3-エトキシフェニル)オキシ}フェニル]プロパン酸メチル (0.30 g,

0.86 mmol)、2-エトキシフェニルボロン酸 (0.16 g, 0.95 mmol)、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム (40 mg, 0.034 mmol)、2 規定炭酸カリウム水溶液 (0.3 mL)、エタノール (0.3 mL) 及びトルエン (3 mL) の混合物を、アルゴン雰囲気下、一晚加熱還流した。反応液を冷却後、反応液を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄、乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=10/1~2/1) にて精製し、3-(4-((2'-エトキシビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチル (0.21 g, 63%) を無色油状物として得た。

この化合物のメタノール (4.2 mL) 溶液に、1 規定水酸化ナトリウム水溶液 (1.3 mL) を加え、室温にて 2 時間攪拌した。反応液を 1 規定塩酸にて pH7 に調整した後酢酸エチルで抽出し、有機層を水及び飽和食塩水にて洗浄、乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=3/2~1/4) にて精製し、無色結晶の表題化合物 (0.17 g, 収率 84%) を得た。MS (APCI-): 375 (M-H)。

実施例 273 3-(4-((2'-シアノビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

実施例 272 と同様にして、3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル及び 2-シアノフェニルボロン酸から表題化合物を合成した。無色結晶 (収率 6%)。MS (APCI-): 356 (M-H)。

実施例 274 3-(4-((2'-ヒドロキシビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

実施例 272 と同様にして、3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル及び 2-(4,4,5,5-テトラメチル-1,3,2-ジオキサボロラン-2-イル)フェノールから表題化合物を合成した。無色結晶 (収率 33%)。MS (APCI-): 347 (M-H)。

実施例 275 3-(4-((2'-(メチルチオ)ビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

実施例 272 と同様にして、3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プ

ロパン酸メチル及び2-(メチルチオ)フェニルボロン酸から表題化合物を合成した。無色結晶(収率39%)。MS(APCI-) : 377 (M-H)。

実施例276 3-(4-((2'-(エトキシカルボニル)ピフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

- 5 実施例272と同様にして、3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル及び2-エトキシカルボニルフェニルボロン酸から表題化合物を合成した。無色油状物(収率12%)。MS(APCI-) : 403 (M-H)。

実施例277 3-(4-((3-(2,6-ジメチルフェノキシ)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸メチル

- 10 3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル(0.25 g, 1.39 mmol)、[3-(2,6-ジメチルフェノキシ)フェニル]メタノール(0.41 g, 1.81 mmol)およびトリフェニルホスフィン(0.47 g, 1.81 mmol)のテトラヒドロフラン(5 mL)溶液に、0℃攪拌下アゾジカルボン酸ジエチル トルエン溶液(40%, 0.82 mL)を滴下し、室温にて16時間攪拌した。反応液を減圧濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン~ヘキサン/酢酸エチル=4/1)にて精製し、黄色油状の表題化合物(0.27 g、収率50%)を得た。
- 15

^1H NMR (CDCl_3) δ : 2.11 (6H, m), 2.59 (2H, t, $J = 7.8$ Hz), 2.89 (2H, t, $J = 7.8$ Hz), 3.66 (3H, s), 4.97 (2H, s), 6.66 (1H, dd, $J = 2.4, 8.1$ Hz), 6.81-6.91 (3H, m), 7.00-7.14 (6H, m), 7.24 (1H, t, $J = 7.8$ Hz)。

- 20 実施例278 3-(4-((3-(2,6-ジメチルフェノキシ)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

- 3-(4-((3-(2,6-ジメチルフェノキシ)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸メチル(0.24 g, 0.62 mmol)のメタノール溶液(5.0 mL)に、1規定水酸化ナトリウム水溶液(1.2 mL)を加え、室温にて2時間攪拌した。反応液を濃縮後、残留物を酢酸エチルにて希釈し、1規定塩酸及び水にて洗浄、乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン/酢酸エチル=3/2~1/4)にて精製し、無色結晶の表題化合物(0.15 g、収率64%)を得た。MS(APCI-) : 375 (M-H)。
- 25

実施例 279 3-(4-((4-(2-メチルフェノキシ)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸メチル

実施例 277 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル及び
5 4-(2-メチルフェノキシ)フェニル]メタノール (参考例 201 と同様にして、
o-クレゾール及び 4-プロモベンズアルデヒドより合成 (但し、反応副生成物
との混合物)) から表題化合物を合成した (精製には分取 HPLC (グラジエント
サイクル A) を用いた) 。無色結晶 (収率 56%) 。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 2.23 (3H, s), 2.60 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.90 (2H, t,
J = 7.8 Hz), 3.67 (3H, s), 4.97 (2H, s), 6.86-6.95 (5H, m), 7.04-7.21
10 (4H, m), 7.23-7.29 (1H, m), 7.35 (2H, d, J = 8.7 Hz) 。

実施例 280 3-(4-((4-(2-メチルフェノキシ)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

実施例 278 と同様にして、3-(4-((4-(2-メチルフェノキシ)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸メチルから表題化合物を合成した。無色結晶 (収率
15 63%) 。MS (APCI-) : 361 (M-H) 。

実施例 281 3-(4-((3-(2-メチルフェノキシ)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸メチル

実施例 277 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル及び
20 3-(2-メチルフェノキシ)フェニル]メタノール (参考例 201 と同様にして、
o-クレゾール及び 3-プロモベンズアルデヒドより合成 (但し、反応副生成物
との混合物)) から表題化合物を合成した (精製には分取 HPLC (グラジエント
サイクル A) を用いた) 。無色油状物 (収率 28%) 。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 2.22 (3H, s), 2.60 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.89 (2H, t,
J = 7.8 Hz), 3.67 (3H, s), 4.99 (2H, s), 6.79-6.94 (4H, m), 6.98 (1H,
25 s), 7.03-7.21 (5H, m), 7.22-7.34 (2H, m) 。

実施例 282 3-(4-((3-(2-メチルフェノキシ)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

実施例 278 と同様にして、3-(4-((3-(2-メチルフェノキシ)ベンジル)オキシ

シ)フェニル)プロパン酸メチルから表題化合物を合成した。無色結晶(収率58%)。MS(APCI-) : 361 (M-H)。

実施例 283 3-[4-[(2'-ホルミルピフェニル-3-イル)メトキシ]フェニル]プロパン酸 tert-ブチル

- 5 3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸 tert-ブチル (3.5 g, 8.94 mmol)、2-ホルミルフェニルボロン酸 (1.47 g, 9.83 mmol)、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム (413 mg, 0.36 mmol)、2 規定炭酸カリウム水溶液 (7 mL)、エタノール (7 mL) 及びトルエン (70 mL) の混合物を、アルゴン雰囲気下 80℃にて 14 時間攪拌した。反応液を冷却後、反応液を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄、乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=10/1~4/1) にて精製し、無色油状の表題化合物 (3.62 g, 97%) を得た。

- 15 ¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.41 (9H, s), 2.50 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.85 (2H, t, J = 7.8 Hz), 5.11 (2H, s), 6.90 (2H, d, J = 8.7 Hz), 7.13 (2H, d, J = 8.7 Hz), 7.33 (1H, m), 7.42-7.55 (5H, m), 7.65 (1H, m), 8.03 (1H, dd, J = 1.5, 7.8 Hz), 9.98 (1H, s)。

実施例 284 3'-[4-(2-tert-ブトキシカルボニルエチル)フェノキシメチル]ピフェニル-2-カルボン酸

- 20 3-[4-(2'-ホルミルピフェニル-3-イルメトキシ)フェニル]プロパン酸 tert-ブチル (1.5 g, 3.60 mmol)、リン酸二水素ナトリウム (0.43 g, 3.60 mmol)、2-メチル-2-ブテン (1.72 mL, 16.2 mmol)、tert-ブタノール (7 mL)、水 (15 mL) 及びテトラヒドロフラン (15 mL) の混合物に、0℃攪拌下亜塩素酸ナトリウム (1.22 g, 10.8 mmol) を加え、同温にて 2 時間攪拌した。反応液を酢酸エチルにて希釈し、水にて洗浄、乾燥(無水硫酸マグネシウム)後、減圧濃縮した。
- 25 残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=2/1~1/2) にて精製し、黄色油状の表題化合物 (1.12 g, 72%) を得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 1.40 (9H, s), 2.50 (2H, t, J = 7.2 Hz), 2.84 (2H, t, J = 7.2 Hz), 5.09 (2H, s), 6.88 (2H, d, J = 8.7 Hz), 7.10 (2H, d, J =

8.7 Hz), 7.20-7.47 (6H, m), 7.56 (1H, m), 7.93 (1H, m).

実施例 285 3-(4-((2'-((ジメチルアミノ)カルボニル)ビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

- 3'-[4-(2-tert-ブトキシカルボニルエチル)フェノキシメチル]ビフェニル-
5 2-カルボン酸(0.24 g, 0.56 mmol)、ジメチルアニリン (2M テトラヒドロフラ
ン溶液, 0.42 mL, 0.84 mmol)、1-ヒドロキシベンゾトリアゾール-水合物
(0.13 g, 0.84 mmol) 及び N,N-ジメチルホルムアミド (6.0 mL) の混合物に、室
温撹拌下 1-エチル-3-(3-ジメチルアミノプロピル)カルボジイミド 塩酸塩
(0.16 g, 0.84 mmol) を加え、同温にて 12 時間撹拌した。反応液を酢酸エチル
10 にて希釈し、飽和重曹水、5%硫酸水素カリウム水溶液及び飽和食塩水にて順次
洗浄、乾燥(無水硫酸マグネシウム)後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラ
ムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=2/1~1/2) にて精製し、無色油
状の 3-(4-((2'-((ジメチルアミノ)カルボニル)ビフェニル-3-イル)メトキシ)
フェニル)プロパン酸 tert-ブチルを得た。この化合物をトリフルオロ酢酸 (2
15 mL) に溶解し、室温にて 1 時間撹拌した後、反応液を減圧濃縮した。残留物を
分取 HPLC (グラジエントサイクル A) にて精製し、無色結晶の表題化合物 (58 mg,
収率 26%) を得た。MS (APCI-): 402 (M-H).

実施例 286 3-(4-((2'-((アミノカルボニル)ビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

- 20 実施例 285 と同様にして、3'-[4-(2-tert-ブトキシカルボニルエチル)フェ
ノキシメチル]ビフェニル-2-カルボン酸及び 1-ヒドロキシベンゾトリアゾ
ール アンモニウム塩から表題化合物を合成した。無色結晶 (収率 66%) 。
MS (APCI-): 374 (M-H).

- 実施例 287 3'-((4-(2-カルボキシエチル)フェノキシ)メチル)ビフェニル-
25 2-カルボン酸

3'-[4-(2-tert-ブトキシカルボニルエチル)フェノキシメチル]ビフェニル-
2-カルボン酸 (0.15 g, 0.35 mmol) をトリフルオロ酢酸 (3 mL) に溶解し、室温
にて 1 時間撹拌した。反応液を濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラ

フィー（ヘキサン/酢酸エチル=1/2～酢酸エチル）にて精製し、無色粉末の表題化合物（21 mg、収率16%）を得た。MS(APCI-)：375 (M-H)。

実施例 288 3-(4-((2',6'-ジメトキシビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチル

- 5 実施例 22と同様にして、3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル及び2,6-ジメトキシフェニルボロン酸から表題化合物を合成した。無色油状物(収率93%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 2.59 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.89 (2H, t, J = 7.8 Hz), 3.66 (3H, s), 3.71 (6H, s), 5.08 (2H, s), 6.65 (2H, d, J = 8.4 Hz), 10 6.92 (2H, d, J = 8.7 Hz), 7.11 (2H, d, J = 8.7 Hz), 7.23-7.33 (2H, m), 7.34-7.45 (3H, m)。

実施例 289 3-(4-((2',6'-ジメトキシビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

- 15 実施例 278と同様にして、3-(4-((2',6'-ジメトキシビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルから表題化合物を合成した。無色結晶(収率86%)。MS(APCI-)：391 (M-H)。

実施例 290 3-(4-((2',6'-ジエチルビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチル

- 20 実施例 277と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル及び(2',6'-ジエチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を合成した。黄色油状物(収率80%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.99 (6H, t, J = 7.5 Hz), 2.30 (4H, q, J = 7.5 Hz), 2.59 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.88 (2H, t, J = 7.8 Hz), 3.66 (3H, s), 5.10 (2H, s), 6.88 (2H, d, J = 8.4 Hz), 7.05-7.20 (5H, m), 7.21-7.33 (2H, 25 m), 7.38-7.48 (2H, m)。

実施例 291 3-(4-((2',6'-ジエチルビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

実施例 278と同様にして、3-(4-((2',6'-ジエチルビフェニル-3-イル)メ

トキシ)フェニル)プロパン酸メチルから表題化合物を合成した。無色結晶(収率 52%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.99 (6H, t, J = 7.5 Hz), 2.30 (4H, q, J = 7.5 Hz),
2.64 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.90 (2H, t, J = 7.8 Hz), 5.10 (2H, s),
5 6.86-6.93 (2H, m), 7.07-7.17 (5H, m), 7.21-7.31 (2H, m), 7.39-7.46 (1H, m).

MS(APCI-): 387 (M-H).

実施例 2 9 2 3-(4-((2',6'-ジフルオロビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチル

- 10 実施例 2 7 7 と同様にして、3-(4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸メチル及び(2',6'-ジフルオロビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を合成した。無色油状物(収率 60%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 2.60 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.90 (2H, t, J = 7.8 Hz),
3.66 (3H, s), 5.09 (2H, s), 6.88-7.04 (4H, m), 7.12 (2H, d, J = 8.7
15 Hz), 7.29 (1H, m), 7.39-7.56 (4H, m).

実施例 2 9 3 3-(4-((2',6'-ジフルオロビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

実施例 2 7 8 と同様にして、3-(4-((2',6'-ジフルオロビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルから表題化合物を合成した。無色結晶
20 (収率 86%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 2.65 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.91 (2H, t, J = 7.8 Hz),
5.09 (2H, s), 6.89-7.04 (4H, m), 7.13 (2H, d, J = 8.7 Hz), 7.29 (1H, m), 7.39-7.55 (4H, m).

- 25 実施例 2 9 4 3-(4-((2',6'-ジエチルビフェニル-3-イル)メトキシ)-2-フルオロフェニル)プロパン酸エチル

実施例 2 7 7 と同様にして、3-(2-フルオロ-4-ヒドロキシフェニル)プロパン酸エチル及び(2',6'-ジエチルビフェニル-3-イル)メタノールから表題化合物を合成した。黄色油状物(収率 80%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 0.99 (6H, t, J = 7.5 Hz), 1.23 (3H, t, J = 7.2 Hz), 2.30 (4H, q, J = 7.5 Hz), 2.57 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.89 (2H, t, J = 7.8 Hz), 4.12 (2H, q, J = 7.2 Hz), 5.08 (2H, s), 6.60-6.71 (2H, m), 7.03-7.17 (4H, m), 7.19-7.31 (2H, m), 7.35-7.48 (2H, m).

5 実施例 295 3-(4-((2',6'-ジエチルビフェニル-3-イル)メトキシ)-2-フルオロフェニル)プロパン酸

実施例 278 と同様にして、3-(4-((2',6'-ジエチルビフェニル-3-イル)メトキシ)-2-フルオロフェニル)プロパン酸エチルから表題化合物を合成した。無色結晶 (収率 71%)。MS (APCI-): 405 (M-H)。

10 実施例 296 3-(4-((2'-(ヒドロキシメチル)ビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸 tert-ブチル

3-(4-(2'-ホルミルビフェニル-3-イルメトキシ)フェニル)プロパン酸 tert-ブチル (0.30 g, 0.72 mmol) をメタノール (6 mL) 及びテトラヒドロフラン (6 mL) の混合溶液に溶解し、氷冷下で水素化ホウ素ナトリウム (14 mg, 0.36 mmol) を加えた後、同温で 2 時間攪拌した。反応液を濃縮後、残留物を酢酸エチルにて希釈し、1 規定塩酸及び飽和食塩水で洗浄、乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン/酢酸エチル=10/1~1/1) にて精製し、無色油状の表題化合物 (0.25 g、収率 83%) を得た。

¹H NMR (CDCl₃) δ: 1.41 (9H, s), 2.50 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.85 (2H, t, J = 7.8 Hz), 4.56 (2H, s), 5.10 (2H, s), 6.90 (2H, d, J = 8.7 Hz), 7.12 (2H, d, J = 8.7 Hz), 7.23-7.45 (7H, m), 7.56 (1H, m).

20 実施例 297 3-(4-((2'-(ヒドロキシメチル)ビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

3-(4-((2'-(ヒドロキシメチル)ビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸 tert-ブチル (0.25 g, 0.60 mmol) をトリフルオロ酢酸 (2 mL) に溶解し、室温にて 1 時間攪拌した。反応液を濃縮し、残渣を分取 HPLC (グラジエントサイクル A) にて精製することにより、無色結晶の表題化合物 (10 mg, 5%) を得た。MS (APCI-): 361 (M-H)。

実施例 298 3-[4-[[3-[ベンジル(エチル)アミノ]ベンジル]オキシ]フェニル]プロパン酸

- 3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル(0.30 g, 0.86 mmol)、ベンジル(エチル)アミン(0.20 mL, 1.29 mmol)、炭酸セシウム(0.39 g, 1.20 mmol)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ニパラジウム(0) (0.031 g, 0.034 mmol)、rac-2,2'-ビス(ジフェニルホスフィノ)-1,1'-ピナフチル(0.032 g, 0.052 mmol)及びトルエン(6 mL)の混合物を、窒素雰囲気下、80℃にて16時間攪拌した。反応液を冷却後、反応液を水及び飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥後、減圧下に濃縮した。次いで、残渣をメタノール(4 mL)及びテトラヒドロフラン(6 mL)の混合溶液に溶解し、1規定水酸化ナトリウム水溶液(1.8 mL)を加え、室温で2時間攪拌した。反応混合物を1規定塩酸にてpH7に調整し、酢酸エチルにて分液抽出した。有機層を水及び飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥した後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製(ヘキサン/酢酸エチル=2/1~1/2)し、黄色結晶の表題化合物(42 mg, 収率13%)を得た。

MS(APCI-) : 388 (M-H).

実施例 299 3-[4-[[3-[エチル(フェニル)アミノ]ベンジル]オキシ]フェニル]プロパン酸

- 実施例 298と同様にして、3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル及びエチル(フェニル)アミンから表題化合物を合成した。ベージュ色結晶(収率11%)。MS(APCI-) : 374 (M-H).

実施例 300 3-[4-[[3-(ビフェニル-3-イルアミノ)ベンジル]オキシ]フェニル]プロパン酸

- 実施例 298と同様にして、3-[4-[(3-プロモベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル及びビフェニル-3-イルアミンから表題化合物を合成した。無色結晶(収率6%)。

¹H NMR (CDCl₃) δ : 2.65 (2H, t, J = 7.8 Hz), 2.90 (2H, t, J = 7.8 Hz), 5.00 (2H, s), 6.90 (2H, d, J = 8.7 Hz), 6.98 (1H, d, J = 7.5 Hz),

7.02-7.20 (6H, m), 7.27-7.46 (6H, m), 7.53-7.59 (2H, m).

実施例 301 3-[4-[(3-アニリノベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル

(3-アニリノフェニル)メタノール(1.12 g, 5.62 mmol)、3-(4-ヒドロキシフ
5 エニル)プロパン酸メチル(1.22 g, 6.75 mmol)、トリフェニルホスフィン
(1.92 g, 7.31 mmol)及びテトラヒドロフラン(20 mL)の混合物に、0℃攪拌下
アゾジカルボン酸ジエチル トルエン溶液(40%, 3.32 mL)を加え、室温にて
14時間攪拌した。反応液を濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフ
ィーにて精製(ヘキサン/酢酸エチル=10/1~2/1)し、ベージュ色結晶の表
10 題化合物(1.01 g, 収率 50%)を得た。

^1H NMR (CDCl_3) δ : 2.60 (2H, t, $J = 7.8$ Hz), 2.89 (2H, t, $J = 7.8$ Hz),
3.66 (3H, s), 4.99 (2H, s), 5.74 (1H, s), 6.89 (2H, d, $J = 8.7$ Hz),
6.92-7.15 (7H, m), 7.22-7.30 (4H, m).

実施例 302 3-[4-[[3-[フェニル(プロピル)アミノ]ベンジル]オキシ]フェ
15 ニル]プロパン酸

3-[4-[(3-アニリノベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル(0.20 g,
0.58 mmol)のN,N-ジメチルホルムアミド(4 mL)溶液に、0℃攪拌下60%水素化
ナトリウム(0.035 g, 0.86 mmol)を加え、同温にて10分間攪拌した。本混
合物に、0℃攪拌下n-プロピルブロミド(0.063 mL, 0.69 mmol)及びヨウ化
20 ナトリウム(0.10 g, 0.69 mmol)を加え、室温で16時間攪拌した。反応液を
酢酸エチルにて希釈し、水及び飽和食塩水にて洗浄、乾燥後、減圧濃縮した。
次いで、残渣をメタノール(3 mL)及びテトラヒドロフラン(6 mL)の混合溶液に
溶解し、1規定水酸化ナトリウム水溶液(1.5 mL)を加え、室温で1時間攪拌し
た。反応混合物を1規定塩酸にてpH3に調整し、酢酸エチルにて分液抽出し、
25 有機層を無水硫酸マグネシウムにて乾燥後、減圧濃縮した。残渣をシリカゲル
カラムクロマトグラフィーにて精製(ヘキサン/酢酸エチル=4/1~1/2)し、
無色結晶の表題化合物(0.11 g, 収率 47%)を得た。MS(APCI-): 388 (M-H).
実施例 303 3-[4-[[3-[ブチル(フェニル)アミノ]ベンジル]オキシ]フェニ

ル]プロパン酸

実施例 302 と同様にして、3-[4-[(3-アニリノベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル及び n-ブチルプロミドから表題化合物を合成した。無色結晶 (収率 57%)。MS (APCI-) : 402 (M-H)。

- 5 実施例 304 3-[4-[[3-[ベンジル(フェニル)アミノ]ベンジル]オキシ]フェニル]プロパン酸

実施例 302 と同様にして、3-[4-[(3-アニリノベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル及びベンジルプロミドから表題化合物を合成した。無色結晶 (収率 74%)。MS (APCI-) : 436 (M-H)。

- 10 実施例 305 3-[4-[(3-アニリノベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸

実施例 278 と同様にして、3-[4-[(3-アニリノベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチルから表題化合物を合成した。無色結晶 (収率 70%)。

MS (APCI-) : 346 (M-H)。

実施例 306 3-[4-[[3-[イソブチル(フェニル)アミノ]ベンジル]オキシ]フ

- 15 ェニル]プロパン酸

実施例 302 と同様にして、3-[4-[(3-アニリノベンジル)オキシ]フェニル]プロパン酸メチル及びイソブチルプロミドから表題化合物を合成した。ページ
黄色粉末 (収率 12%)。MS (APCI-) : 402 (M-H)。

実施例 307 3-(4-((4-((エチル(3-メチルフェニル)アミノ)メチル)ベンジ

- 20 ル)オキシ]フェニル)プロパン酸

3-(4-((4-(クロロメチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸メチル (50 mg, 0.16 mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド (1 mL) 溶液に N-エチル-m-トルイジン (51 mg, 0.19 mmol) の N,N-ジメチルホルムアミド (0.5 mL) 溶液、炭酸カリウム (33 mg, 0.24 mmol) を加えて 70℃ で 66 時間攪拌した。反応液に水 (2
25 mL) を加え、ジクロロメタン (2 mL) で抽出した。有機層を GeneVac 遠心濃縮装置で減圧濃縮した。

得られた生成物をメタノール (2 mL) に溶解し、1 規定水酸化ナトリウム水溶液 (0.32 mL, 0.32 mmol) を加え、室温で 18 時間攪拌した。反応液に 1 規定塩

酸を加えて酸性とした後、ジクロロメタン(2 mL)で抽出した。有機層を GeneVac 遠心濃縮装置で減圧濃縮した。残留物を分取 HPLC (グラジエントサイクル B) で精製することにより表題化合物(21 mg, 26%)を得た。MS (ESI+, m/e) 404 (M+1)。

- 5 以下の実施例 308～実施例 338 に示す化合物は、実施例 307 と同様に
して、3-(4-((4-(クロロメチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸メチル
(50 mg, 0.16 mmol) 及び対応するアミンから合成した。

実施例 308 3-(4-((4-((メチル(2-(フェニルスルホニル)エチル)アミノ)メ
チル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

- 10 収量 43 mg。MS (ESI+, m/e) 468 (M+1)。

実施例 309 3-(4-((4-(((3-フェノキシベンジル)アミノ)メチル)ベンジル)
オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 40 mg。MS (ESI+, m/e) 468 (M+1)。

実施例 310 3-(4-((4-(((4-フェノキシベンジル)アミノ)メチル)ベンジル)
15 オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 37 mg。MS (ESI+, m/e) 468 (M+1)。

実施例 311 3-(4-((4-(((4-(2-ピラジニルオキシ)ベンジル)アミノ)メチ
ル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 13 mg。MS (ESI+, m/e) 470 (M+1)。

- 20 実施例 312 3-(4-((4-(((2-フェノキシプロピル)アミノ)メチル)ベンジル)
オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 33 mg。MS (ESI+, m/e) 420 (M+1)。

実施例 313 3-(4-((4-(((2,2-ジフェニルエチル)アミノ)メチル)ベンジル)
オキシ)フェニル)プロパン酸

- 25 収量 45 mg。MS (ESI+, m/e) 466 (M+1)。

実施例 314 3-(4-((4-(((ビフェニル-2-イルメチル)アミノ)メチル)ベンジ
ル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 47 mg。MS (ESI+, m/e) 452 (M+1)。

実施例 3 1 5 3-(4-((4-(((ピフェニル-3-イルメチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 32 mg. MS (ESI+, m/e) 452 (M+1)。

実施例 3 1 6 3-(4-((4-(((ピフェニル-4-イルメチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 12 mg. MS (ESI+, m/e) 452 (M+1)。

実施例 3 1 7 3-(4-((4-(((2-フェニル-2-(1-ピロリジニル)エチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 40 mg. MS (ESI+, m/e) 459 (M+1)。

10 実施例 3 1 8 3-(4-((4-((メチル(1-フェニル-2-(1-ピロリジニル)エチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 18 mg. MS (ESI+, m/e) 473 (M+1)。

実施例 3 1 9 3-(4-((4-(((2-シアノエチル)(フェニル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

15 収量 15 mg. MS (ESI+, m/e) 415 (M+1)。

実施例 3 2 0 3-(4-((4-((ベンジル(フェニル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 21 mg. MS (ESI+, m/e) 452 (M+1)。

実施例 3 2 1 3-(4-((4-((エチル(2-メチルフェニル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

20 収量 22 mg. MS (ESI+, m/e) 404 (M+1)。

実施例 3 2 2 3-(4-((4-((ブチル(フェニル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 39 mg. MS (ESI+, m/e) 418 (M+1)。

25 実施例 3 2 3 3-(4-((4-((フェニル(プロピル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 23 mg. MS (ESI+, m/e) 404 (M+1)。

実施例 3 2 4 3-(4-((4-((ペンチル(フェニル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

シ)フェニル)プロパン酸

収量 21 mg. MS (ESI+, m/e) 432 (M+1)。

実施例 3 2 5 3-(4-((4-((エチル(2-ナフチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ
シ)フェニル)プロパン酸

5 収量 7 mg. MS (ESI+, m/e) 440 (M+1)。

実施例 3 2 6 3-(4-((4-((イソプロピル(フェニル)アミノ)メチル)ベンジル)
オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 6 mg. MS (ESI+, m/e) 404 (M+1)。

実施例 3 2 7 3-(4-((4-((ベンジル(メチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ
10 シ)フェニル)プロパン酸

収量 51 mg. MS (ESI+, m/e) 390 (M+1)。

実施例 3 2 8 3-(4-((4-(((4-クロロフェニル)(メチル)アミノ)メチル)ベン
ジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 20 mg. MS (ESI+, m/e) 410 (M+1)。

15 実施例 3 2 9 3-(4-((4-(((3-メチルフェニル)(プロピル)アミノ)メチル)ベ
ンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 29 mg. MS (ESI+, m/e) 418 (M+1)。

実施例 3 3 0 3-(4-((4-((ジベンジルアミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェ
ニル)プロパン酸

20 収量 58 mg. MS (ESI+, m/e) 466 (M+1)。

実施例 3 3 1 3-(4-((4-((ベンジル(エチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ
シ)フェニル)プロパン酸

収量 46 mg. MS (ESI+, m/e) 404 (M+1)。

実施例 3 3 2 3-(4-((4-((ベンジル(ブチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ
25 シ)フェニル)プロパン酸

収量 63 mg. MS (ESI+, m/e) 432 (M+1)。

実施例 3 3 3 3-(4-((4-(((4-シクロヘキシルフェニル)アミノ)メチル)ベン
ジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 7 mg. MS (ESI+, m/e) 444 (M+1)。

実施例 334 3-(4-((4-((2-イミダゾ[1,5-a]ピリジン-3-イルエチル)(フェニル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 9 mg. MS (ESI+, m/e) 506 (M+1)。

5 実施例 335 3-(4-((4-((4-(4-クロロフェニル)-1,3-チアゾール-2-イル)(メチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 18 mg. MS (ESI+, m/e) 493 (M+1)。

実施例 336 3-(4-((4-((4-(4-シクロヘキシルフェニル)-1,3-チアゾール-2-イル)(メチル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

10 収量 2 mg. MS (ESI+, m/e) 541 (M+1)。

実施例 337 3-{2-[4-{[4-(2-カルボキシエチル)フェノキシ]メチル}ベンジル)(メチル)アミノ]-4-フェニル-1,3-チアゾール-5-イル}プロパン酸

収量 10 mg. MS (ESI+, m/e) 531 (M+1)。

15 実施例 338 3-(4-((4-((メチル(4-(5,6,7,8-テトラヒドロ-2-ナフタレニル)-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ)メチル)ベンジル)オキシ)フェニル)プロパン酸

収量 6 mg. MS (ESI+, m/e) 513 (M+1)。

実施例 339 3-(4-((6-ベンジルオキシ-2',6'-ジメチル-ビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸メチルエステル

20 参考例 31 と同様にして、(6-ベンジルオキシ-2',6'-ジメチル-ビフェニル-3-イル)メタノールと 4-ヒドロキシフェニルプロパン酸メチルエステルから表題化合物を無色プリズム晶として得た。収率 55%。

¹H-NMR(CDCl₃) δ 2.03(6H, s), 2.59(2H, t, J=7.6Hz), 2.89(2H, t, J=7.6Hz), 3.66(3H, s), 4.95-5.08(4H, m), 6.88(2H, d, J=8.8Hz), 6.94-7.42(13H, m)。

25 実施例 340 3-(4-((6-ベンジルオキシ-2',6'-ジメチル-ビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸

参考例 4 と同様にして、3-(4-((6-ベンジルオキシ-2',6'-ジメチル-ビフェニル-3-イル)メトキシ)フェニル)プロパン酸エチルエステルから表題化合物

を無色プリズム晶として得た。収率 69%。

¹H-NMR(CDCl₃) δ 2.03(6H, s), 2.64(2H, t, J=7.8Hz), 2.90(2H, t, J=7.8Hz), 4.97-5.10(4H, m), 6.88(2H, d, J=8.4Hz), 6.95-7.46(13H, m)。

実施例 3 4 1 3-{4-[(4-{[(3-メチルブチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸メチル

N-(3-メチルブチル)-4-フェニル-1,3-チアゾール-2-アミン (370mg)、水素化ナトリウム (60% 油性、50mg)、N,N-ジメチルホルムアミド (5mL) の混合物を室温で1時間かき混ぜた。反応混合物に 3-(4-{[4-(クロロメチル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル(318mg)を加え、室温で1時間かき混ぜた。反応混合物を水に注ぎ、1 規定塩酸水溶液で酸性にした後、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を Presep Dehydration tube (和光純薬 (株) 製) を用いて乾燥後、濃縮して残留物を分取 HPLC (グラジエントサイクル A) で精製することにより、表題化合物 (250mg、収率 47%) を黄色油状物として得た。

MS (ESI+) 529 (M+H)。

15 実施例 3 4 2 3-{4-[(4-{[(3-メチルブチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸

3-{4-[(4-{[(3-メチルブチル)(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸メチル (240mg) をメタノール (2mL)、テトラヒドロフラン(2mL)の混合溶媒に溶解し、2 規定水酸化ナトリウム水溶液 (2mL) を加え、室温で1 時間かき混ぜた。反応混合物を水に注ぎ、1 規定塩酸水溶液で酸性にした後、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を Presep Dehydration tube (和光純薬 (株) 製) を用いて乾燥後、濃縮して表題化合物 (220mg、収率 90%) を淡黄色油状物として得た。

MS (ESI+) 515 (M+H)。

25 実施例 3 4 3 3-{4-[(4-{[(4-イソプロピル-1,3-チアゾール-2-イル)(3-メチルブチル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸メチル

4-イソプロピル-N-(3-メチルブチル)-1,3-チアゾール-2-アミン (313mg)、水素化ナトリウム (60% 油性、50mg)、N,N-ジメチルホルムアミド (5mL) の

混合物を室温で1時間かき混ぜた。反応混合物に 3-(4-{[4-(クロロメチル)ベンジル]オキシ}フェニル)プロパン酸メチル(318mg)を加え、室温で1時間かき混ぜた。反応混合物を水に注ぎ、1規定塩酸水溶液で酸性にした後、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を Presep Dehydration tube (和光純薬(株))

- 5 製)を用いて乾燥後、濃縮して残留物を分取 HPLC(グラジエントサイクル A)で精製することにより、表題化合物(150mg、収率 28%)を黄色油状物として得た。MS (ESI+) 495 (M+H)。

実施例 3 4 4 3-{4-[(4-{[(4-イソプロピル-1,3-チアゾール-2-イル)(3-メチルブチル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸

- 10 3-{4-[(4-{[(4-イソプロピル-1,3-チアゾール-2-イル)(3-メチルブチル)アミノ]メチル}ベンジル)オキシ]フェニル}プロパン酸メチル(140mg)をメタノール(2mL)、テトラヒドロフラン(2mL)の混合溶媒に溶解し、2規定水酸化ナトリウム水溶液(2mL)を加え、室温で1時間かき混ぜた。反応混合物を水に注ぎ、1規定塩酸水溶液で酸性にした後、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル
- 15 層を Presep Dehydration tube (和光純薬(株)製)を用いて乾燥後、濃縮して表題化合物(120mg、収率 88%)を淡黄色油状物として得た。

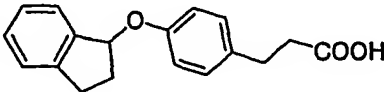
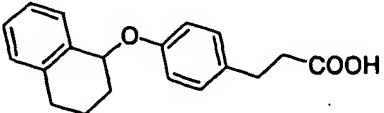
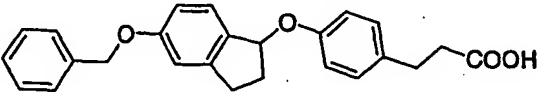
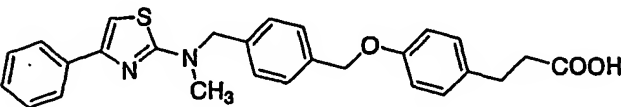
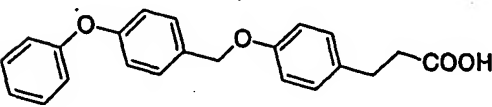
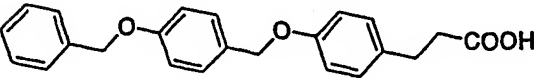
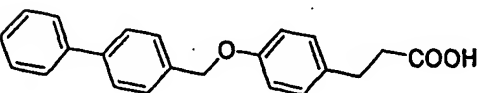
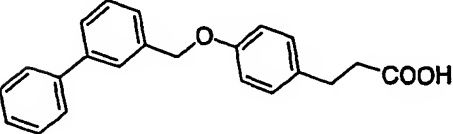
MS (ESI+) 481 (M+H)。

実施例 3 4 5 3-[4-({4-[1-(4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)ブトキシ]ベンジル}オキシ)フェニル]プロパン酸

- 20 (4-フェニル-1,3-チアゾール-2-イル)メタノール(3.82g)、活性二酸化マンガン(15g)、テトラヒドロフラン(30mL)の混合物を室温で3時間かき混ぜた。反応混合物をろ過し、ろ液を濃縮して、得られた油状物をテトラヒドロフラン(30mL)に溶解した。この溶液に臭化プロピルマグネシウム(2規定テトラヒドロフラン溶液、10mL)を0℃で加え、1時間かき混ぜた。反応
- 25 混合物を1規定塩酸水溶液に注ぎ、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチル-ヘキサン(容積比で1:19から1:1までグラジエント)で展開することにより、黄色油状物(1.1g)を得た。この黄色油状物(233mg)、4-ヒドロキ

- シ安息香酸メチル (152 mg)、トリフェニルホスフィン (399 mg) のトルエン (2 mL) 溶液にアゾジカルボン酸ジエチル (40% トルエン溶液 650mg) を室温で滴下し、室温で1 時間攪拌した。反応混合物を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチルーヘキサン (容積比で
- 5 1:19 から 1:1 までグラジエント) で展開することにより、黄色油状物を得た。この油状物をテトラヒドロフラン (10mL) に溶解した。この溶液に水素化リチウムアルミニウム (40mg) を 0℃ で加え、室温に戻して1 時間かき混ぜた。硫酸ナトリウム 10 水和物 (1.0 g) を加え、不溶物をろ過で除いた。ろ液を濃縮して、残留物に 3- (4-ヒドロキシフェニル) プロパン酸メチル (180
- 10 mg)、トリフェニルホスフィン (399 mg) 、トルエン (2 mL) を加え、アゾジカルボン酸ジエチル (40% トルエン溶液 650mg) を室温で滴下し、室温で1 時間攪拌した。反応混合物を濃縮し、残留物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製した。酢酸エチルーヘキサン (容積比で 1:19 から 1:1 までグラジエント) で展開することにより、黄色油状物を得た。この黄色油状物をメ
- 15 タノール (2mL) 、テトラヒドロフラン (2mL) の混合溶媒に溶解し、2 規定水酸化ナトリウム水溶液 (2mL) を加え、室温で1 時間かき混ぜた。反応混合物を水に注ぎ、1 規定塩酸水溶液で酸性にした後、酢酸エチルで抽出した。酢酸エチル層を Presep Dehydration tube (和光純薬 (株) 製) を用いて乾燥後、濃縮して表題化合物 (93mg) を無色結晶として得た。
- 20 MS (ESI+) 488 (M+H) 。

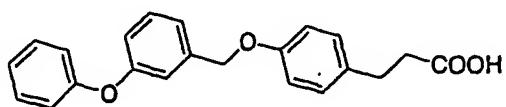
以下に、実施例 1～201、202A および 203～345 で得られた化合物の構造式を示す。

実施例番号	構造式
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

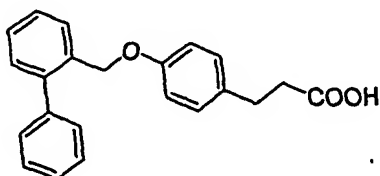
実施例番号

構造式

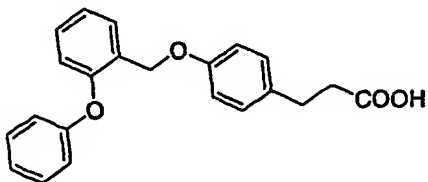
9



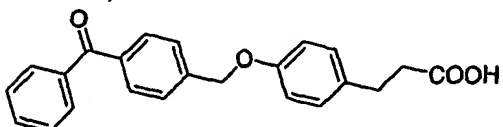
10



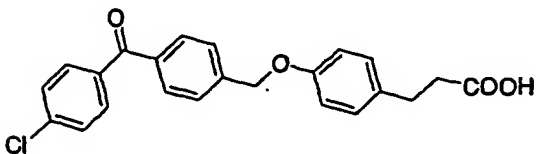
11



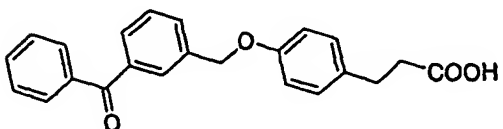
12



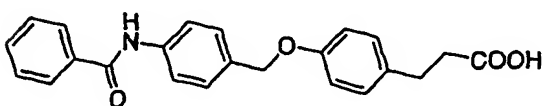
13

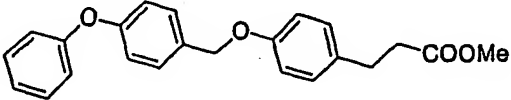
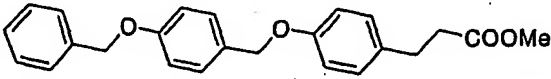
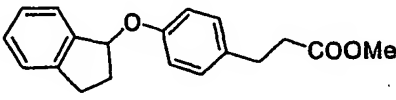
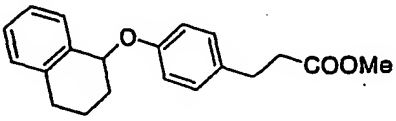
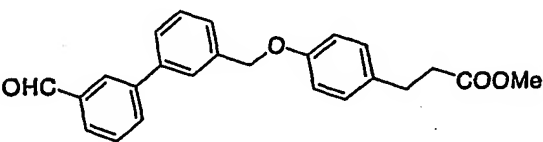
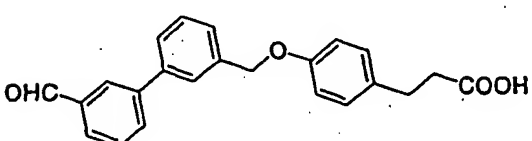
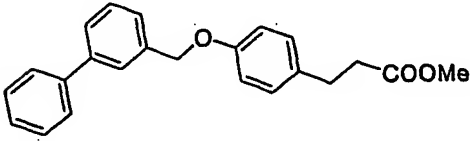
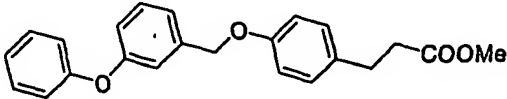


14



15

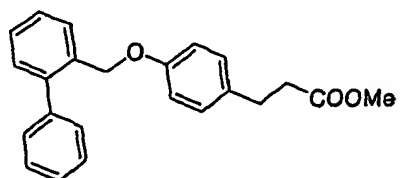


実施例番号	構造式
1 6	
1 7	
1 8	
1 9	
2 0	
2 1	
2 2	
2 3	

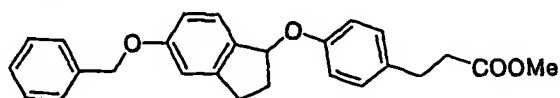
実施例番号

構造式

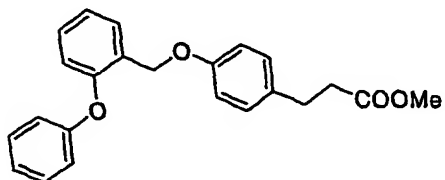
24



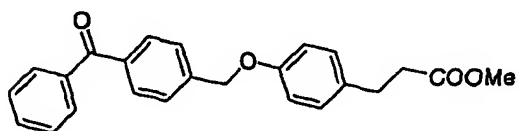
25



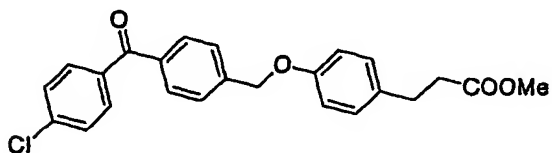
26



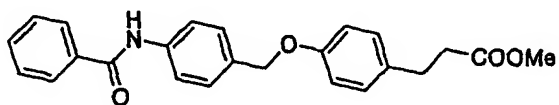
27



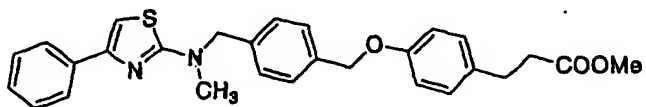
28



29



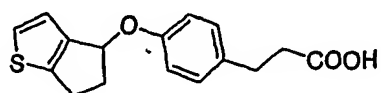
30



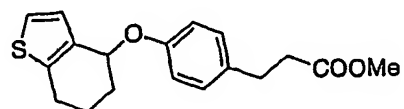
実施例番号

構造式

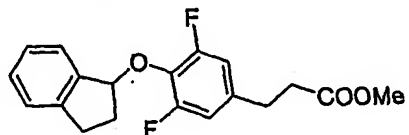
3 1



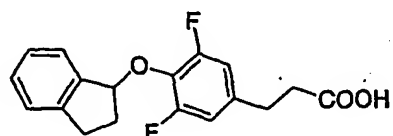
3 2



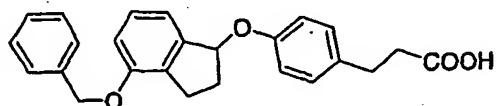
3 3



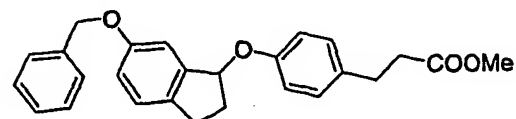
3 4



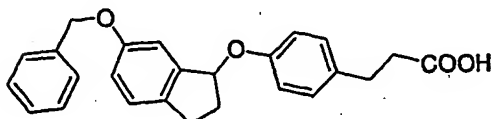
3 5



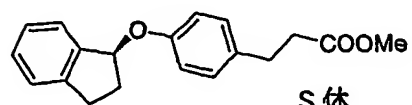
3 6



3 7

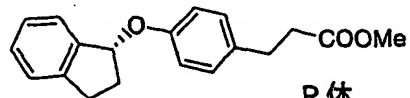


3 8



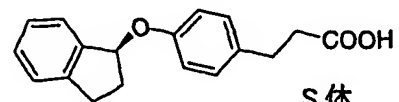
S 体

3 9



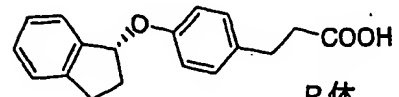
R 体

4 0



S 体

4 1

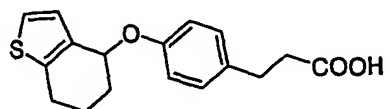


R 体

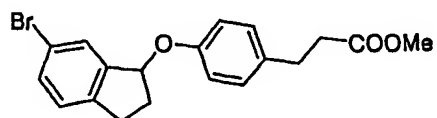
実施例番号

構造式

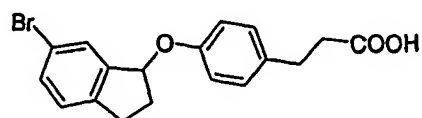
4 2



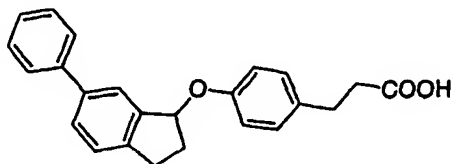
4 3



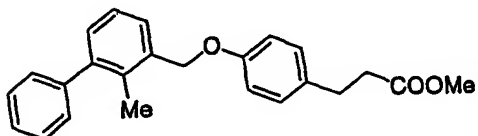
4 4



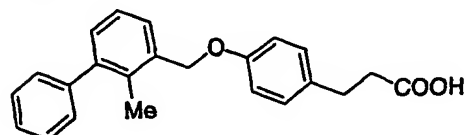
4 5



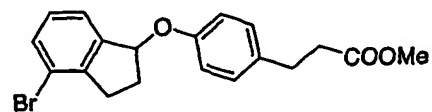
4 6



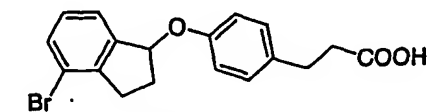
4 7



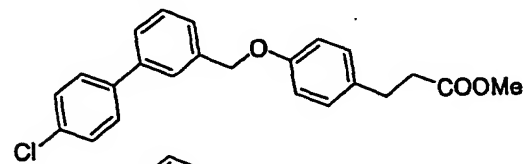
4 8



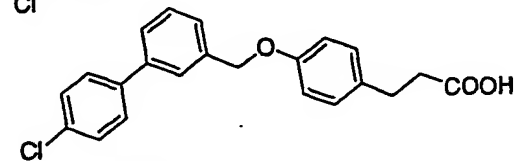
4 9



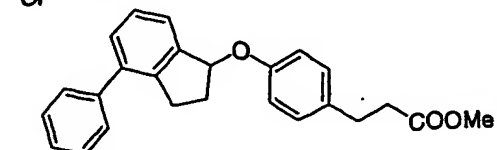
5 0



5 1



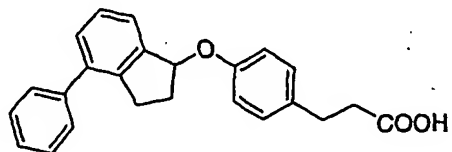
5 2



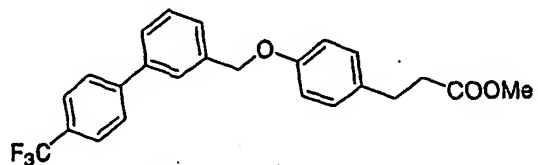
実施例番号

構造式

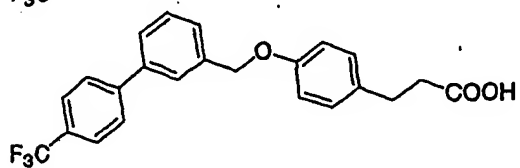
5 3



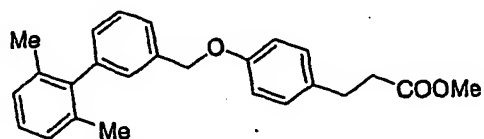
5 4



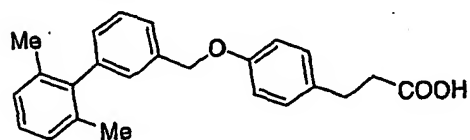
5 5



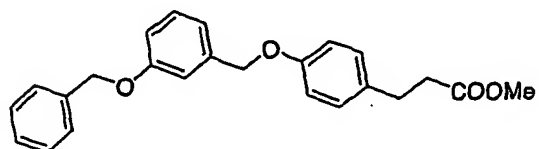
5 6



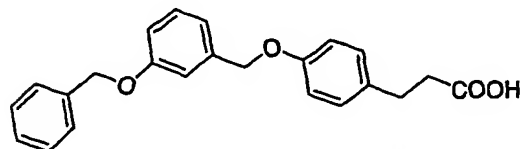
5 7



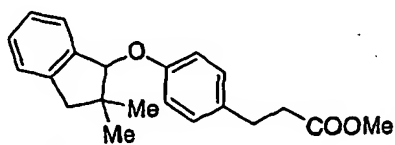
5 8



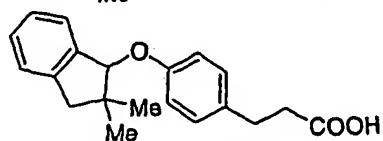
5 9



6 0



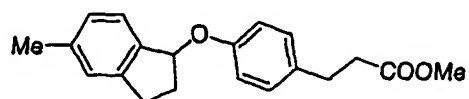
6 1



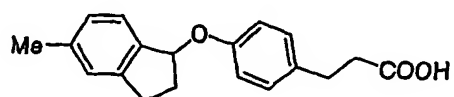
実施例番号

構造式

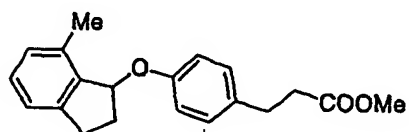
6 2



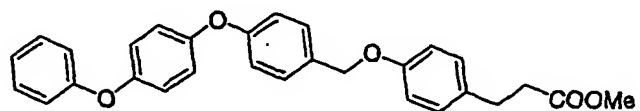
6 3



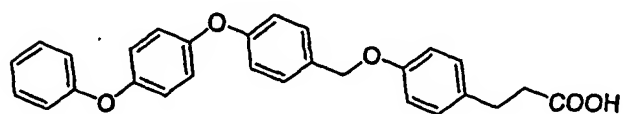
6 4



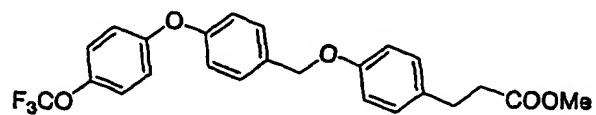
6 5



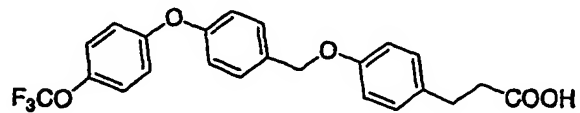
6 6



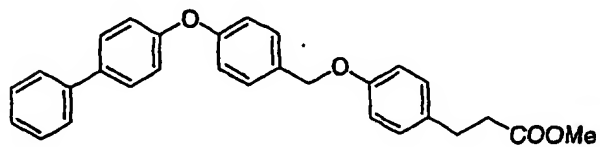
6 7



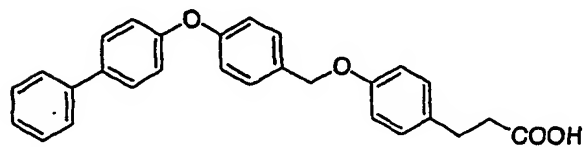
6 8



6 9

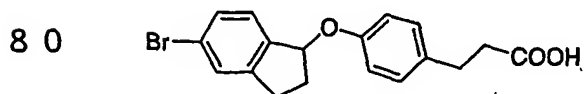
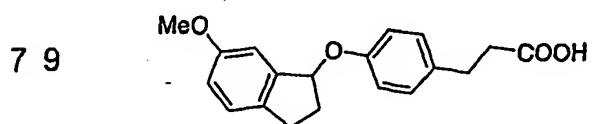
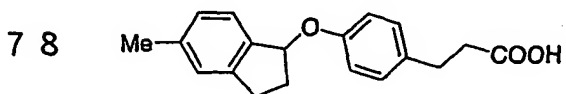
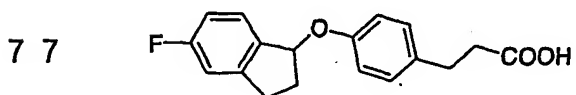
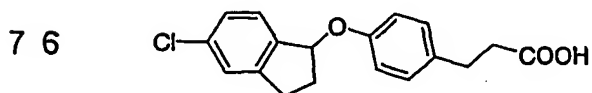
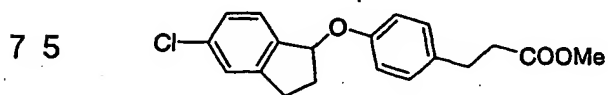
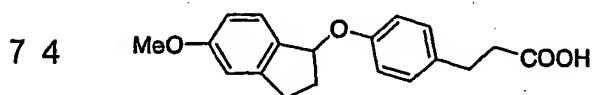
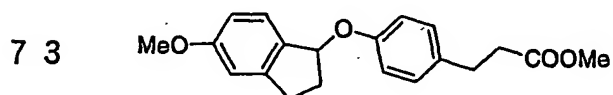
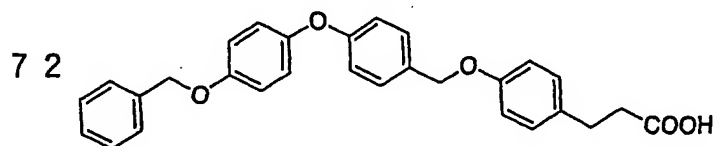
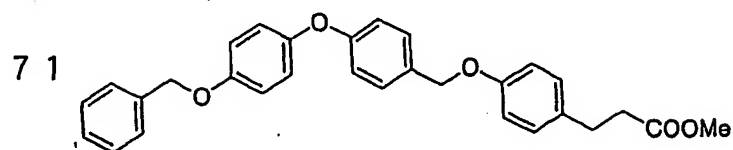


7 0



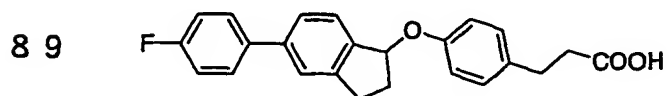
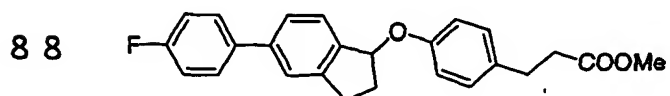
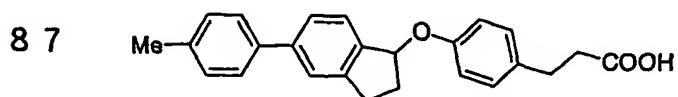
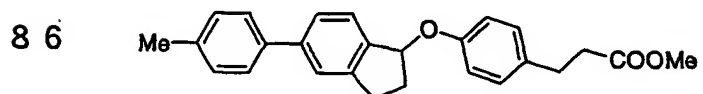
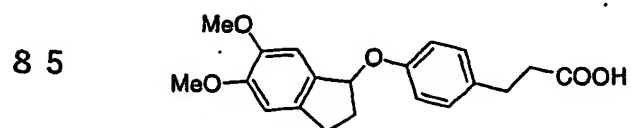
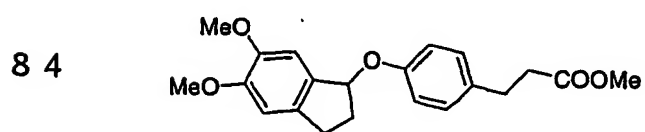
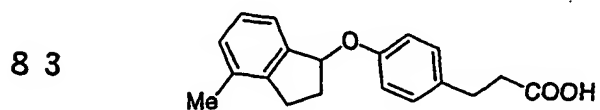
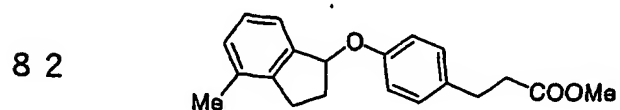
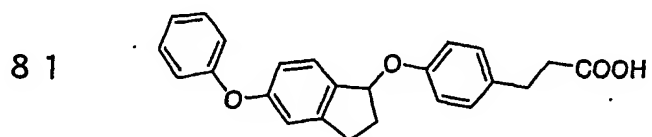
実施例番号

構造式



実施例番号

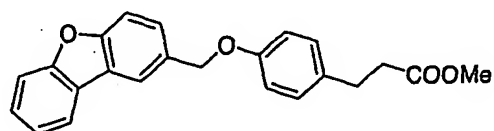
構造式



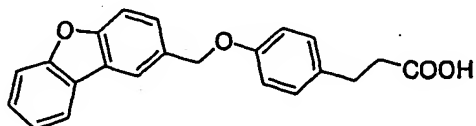
実施例番号

構造式

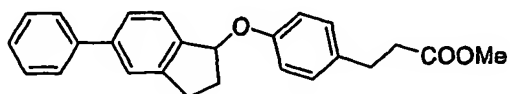
9 0



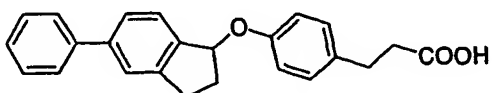
9 1



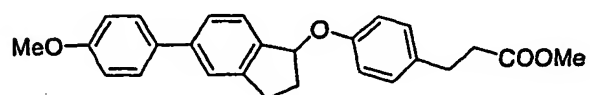
9 2



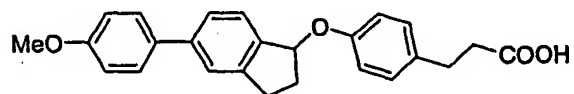
9 3



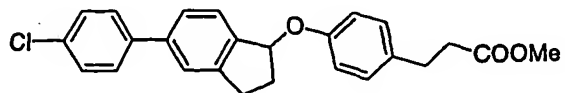
9 4

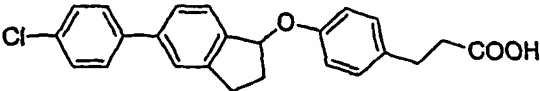
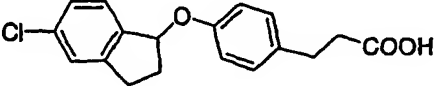
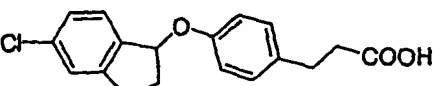
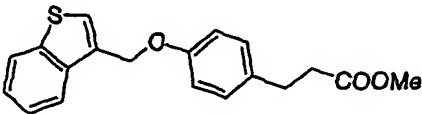
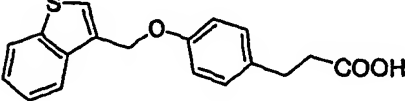
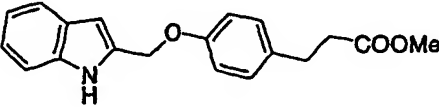
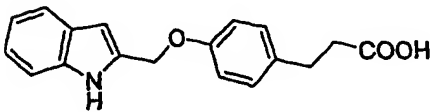


9 5



9 6



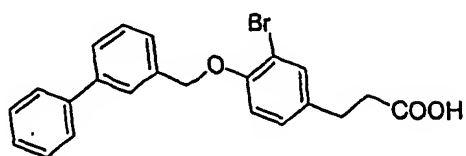
実施例番号	構造式
9 7	
9 8	 (+)-体
9 9	 (-)-体
1 0 0	
1 0 1	
1 0 2	
1 0 3	

実施例番号	構造式
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	

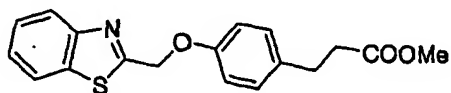
実施例番号

構造式

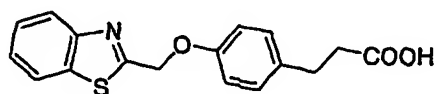
114



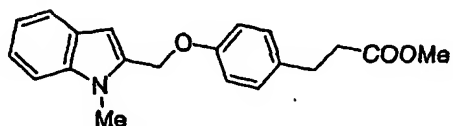
115



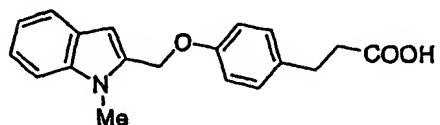
116



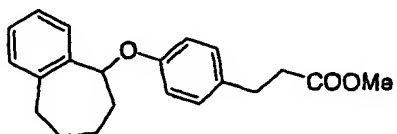
117



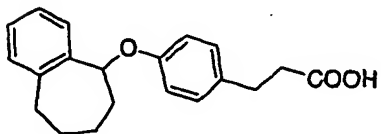
118



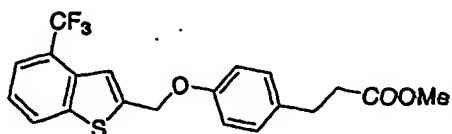
119



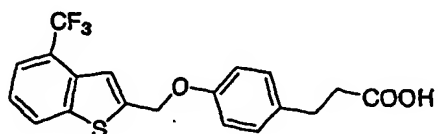
120



121



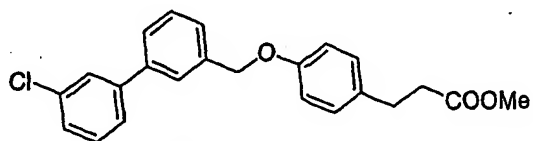
122



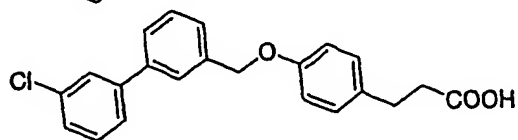
実施例番号

構造式

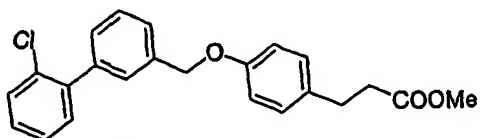
1 2 3



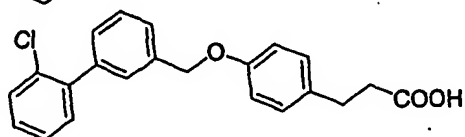
1 2 4



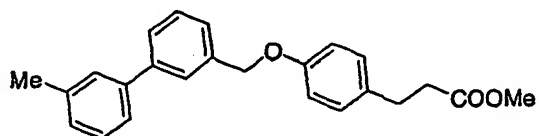
1 2 5



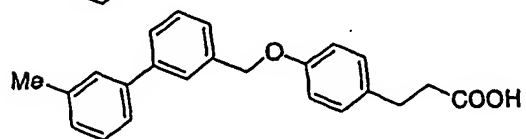
1 2 6



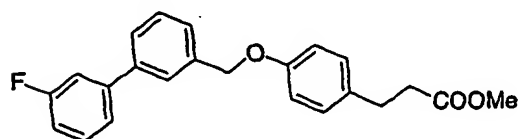
1 2 7



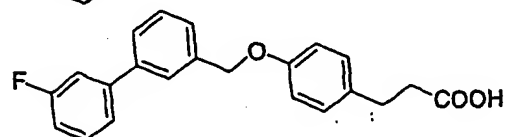
1 2 8



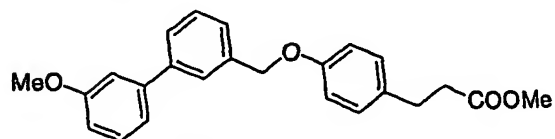
1 2 9



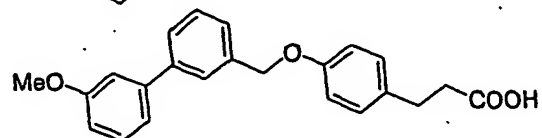
1 3 0

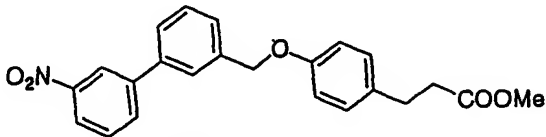
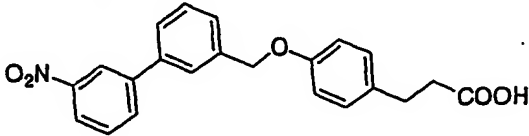
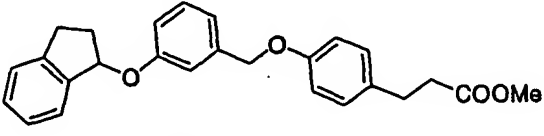
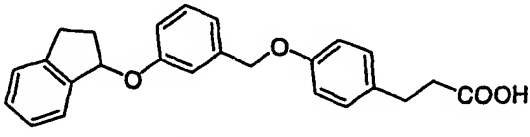
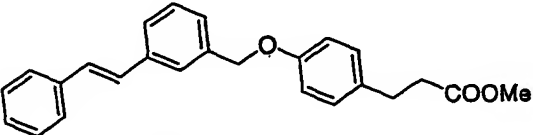
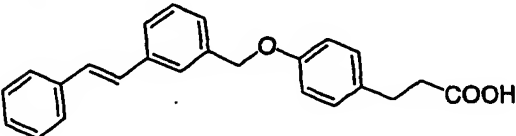
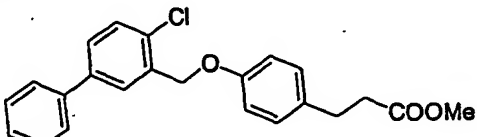
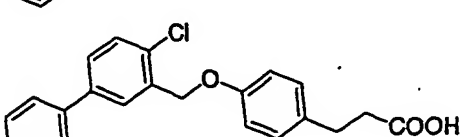
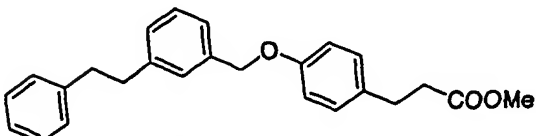
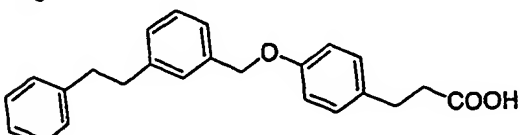


1 3 1



1 3 2

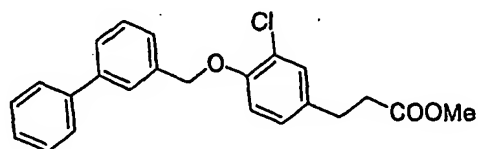


実施例番号	構造式
1 3 3	
1 3 4	
1 3 5	
1 3 6	
1 3 7	
1 3 8	
1 3 9	
1 4 0	
1 4 1	
1 4 2	

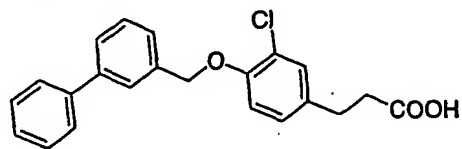
実施例番号

構造式

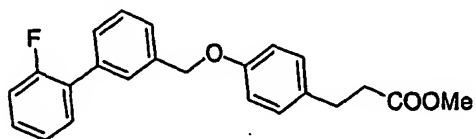
1 4 3



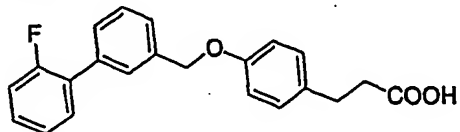
1 4 4



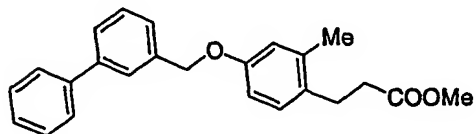
1 4 5



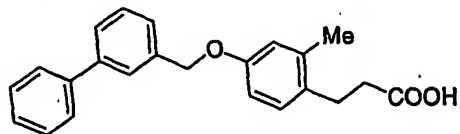
1 4 6



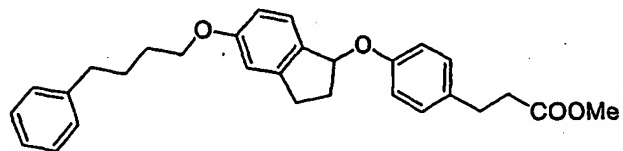
1 4 7



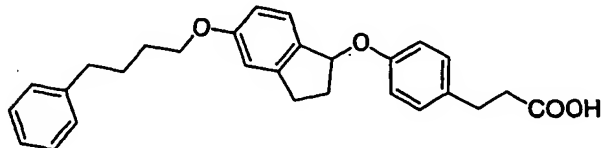
1 4 8



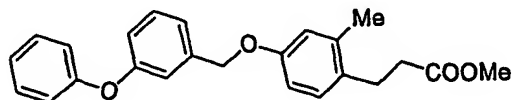
1 4 9



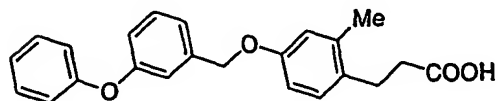
1 5 0



1 5 1

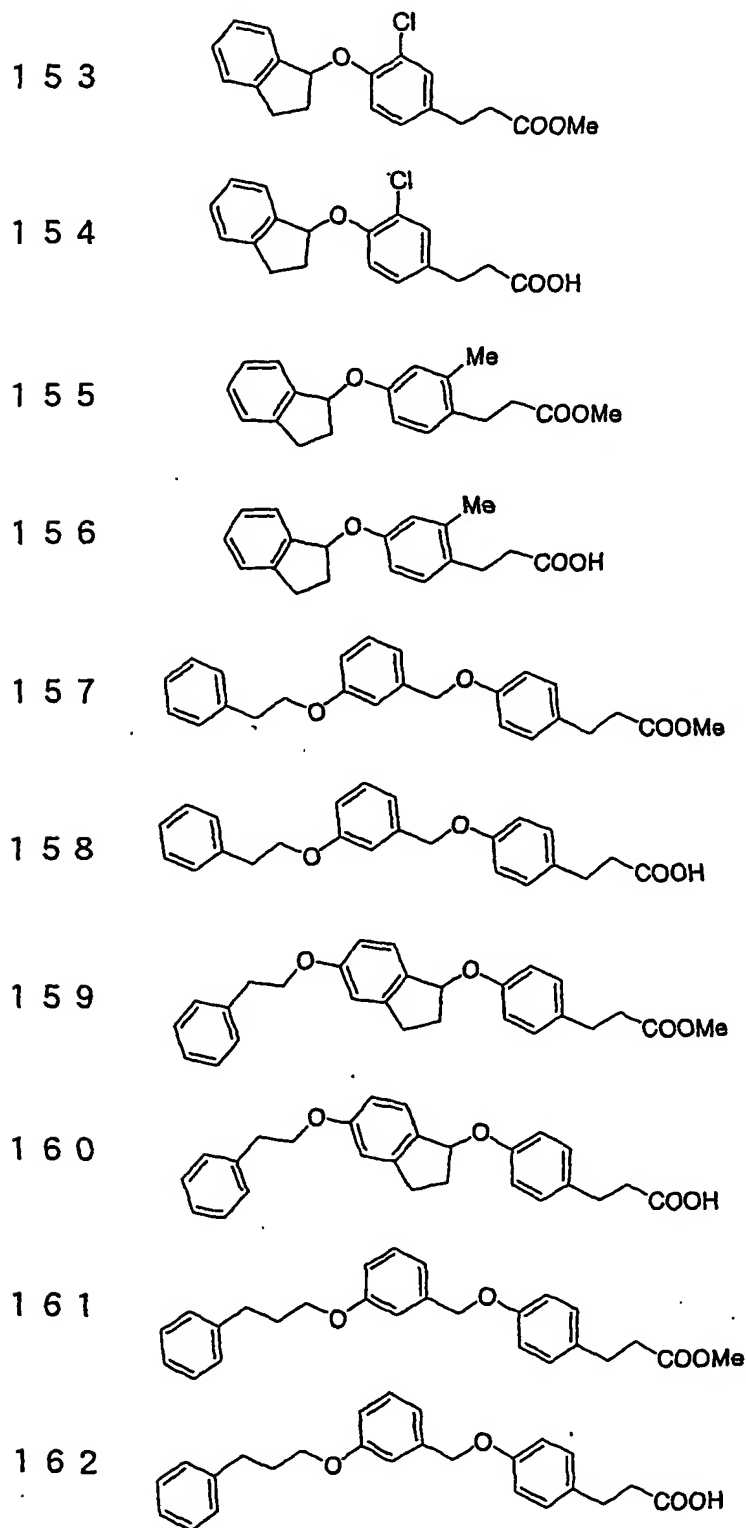


1 5 2



実施例番号

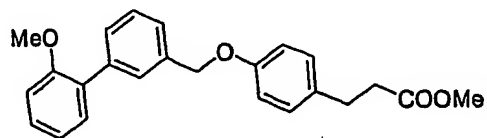
構造式



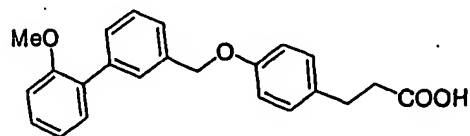
実施例番号

構造式

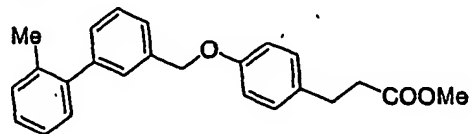
1 6 3



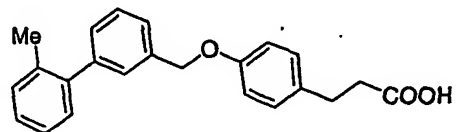
1 6 4



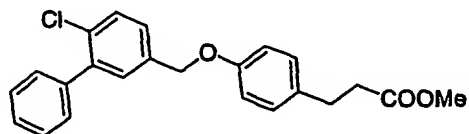
1 6 5



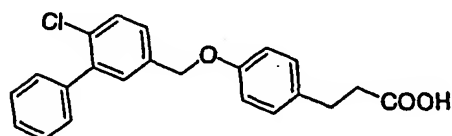
1 6 6



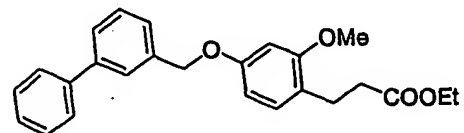
1 6 7



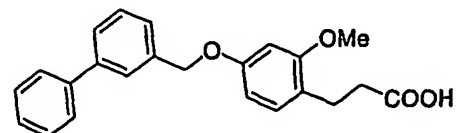
1 6 8



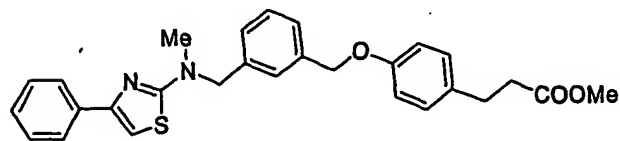
1 6 9



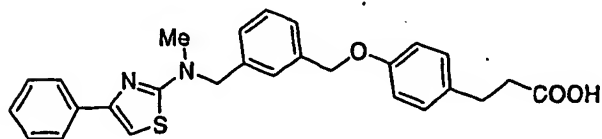
1 7 0



1 7 1



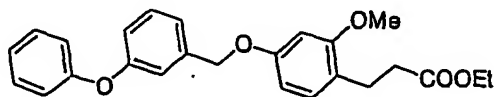
1 7 2



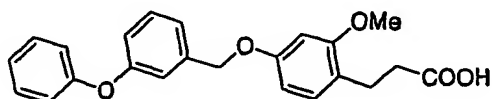
実施例番号

構造式

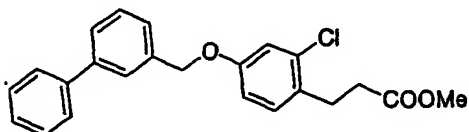
173



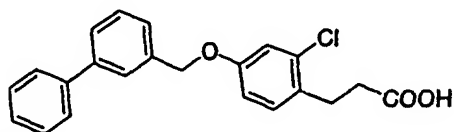
174



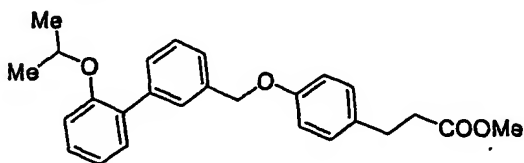
175



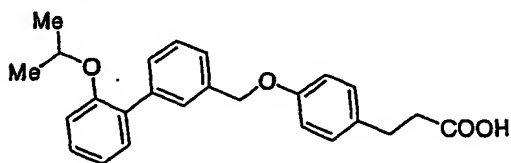
176



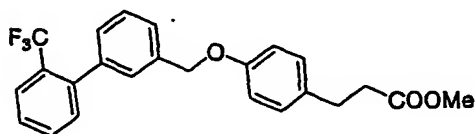
177



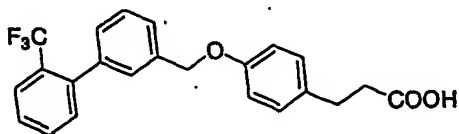
178



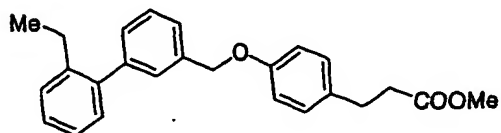
179



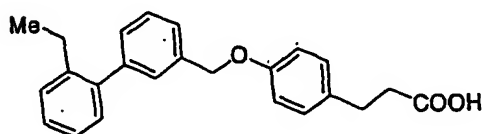
180



181

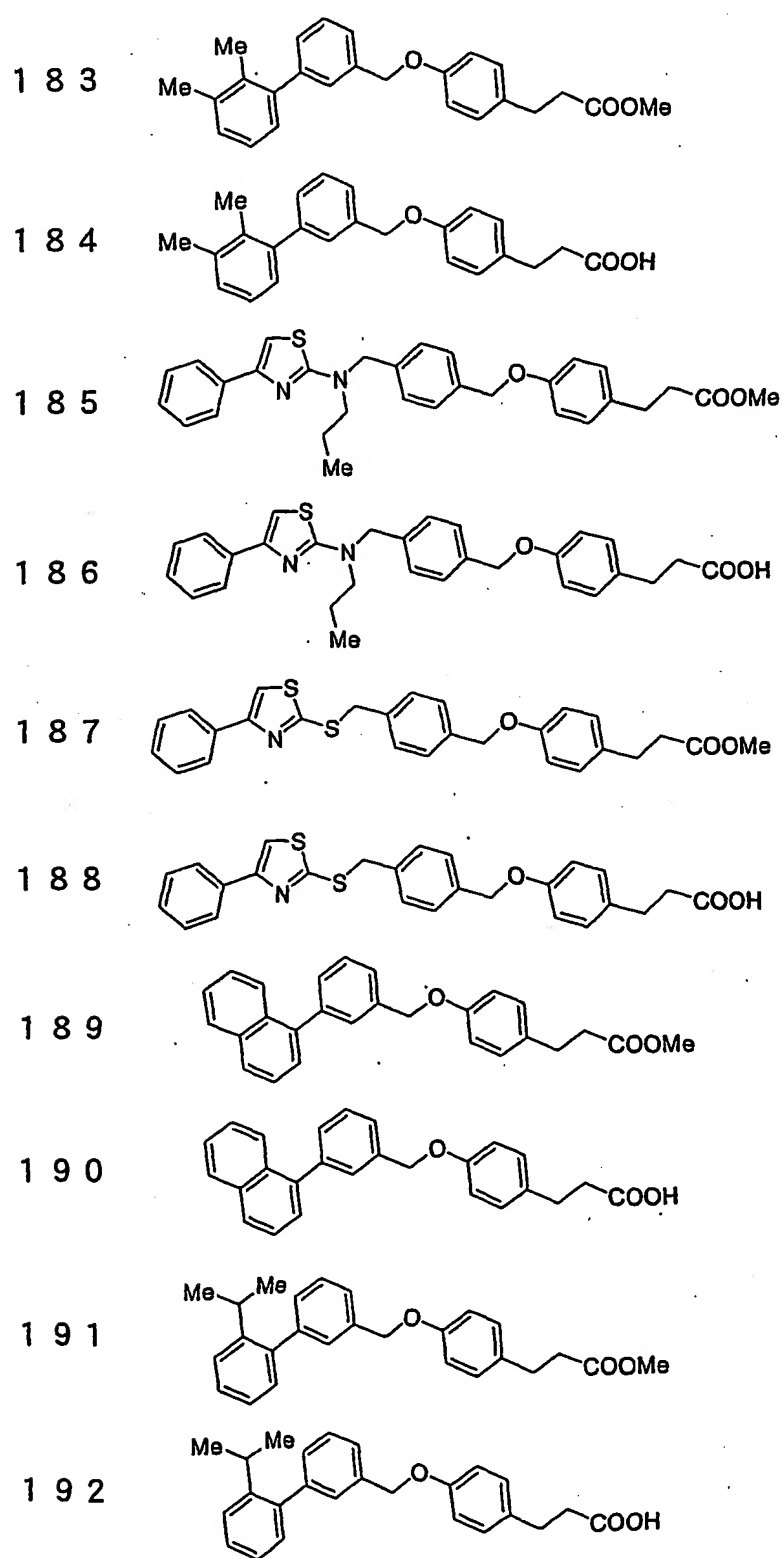


182



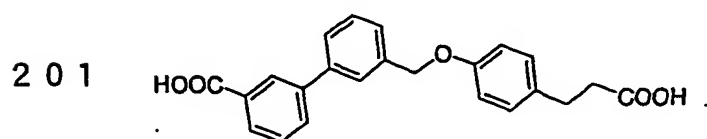
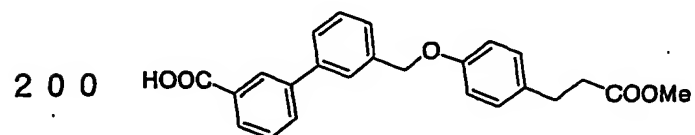
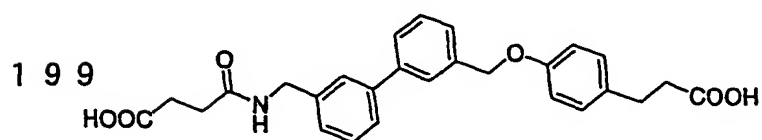
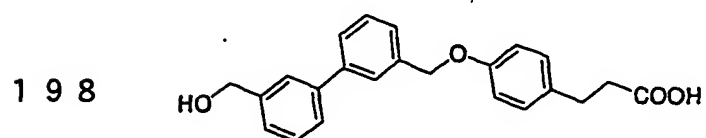
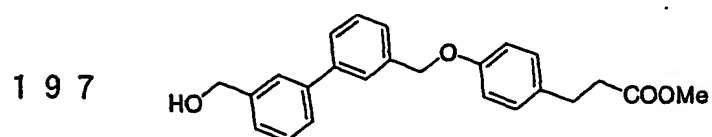
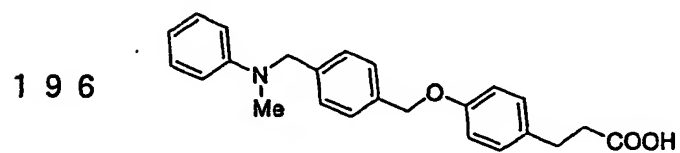
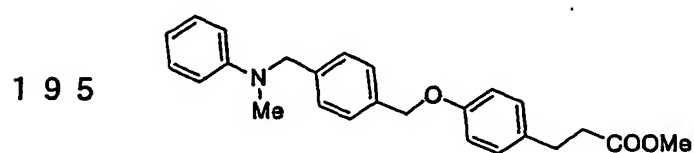
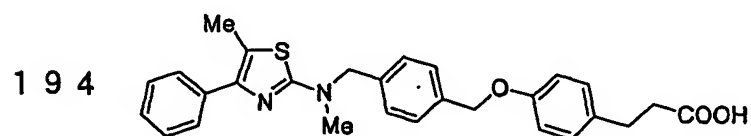
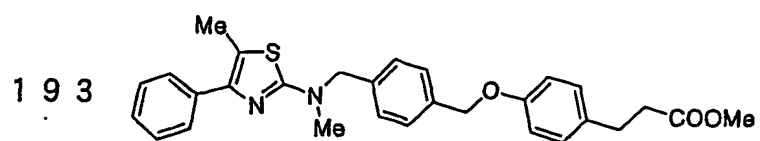
実施例番号

構造式



実施例番号

構造式

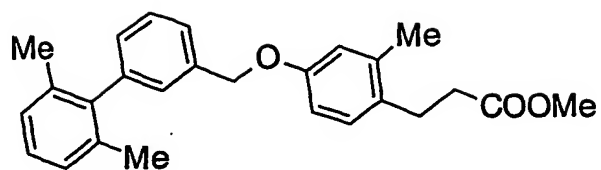


374

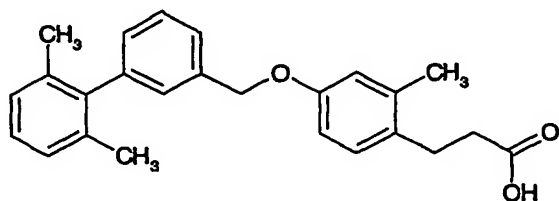
実施例番号

構造式

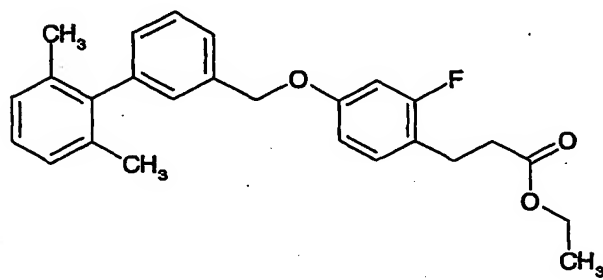
202A



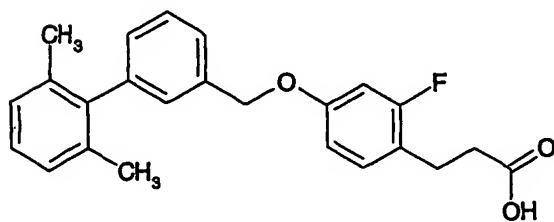
203



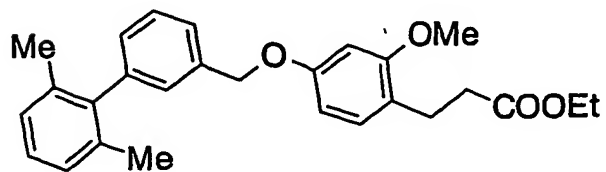
204



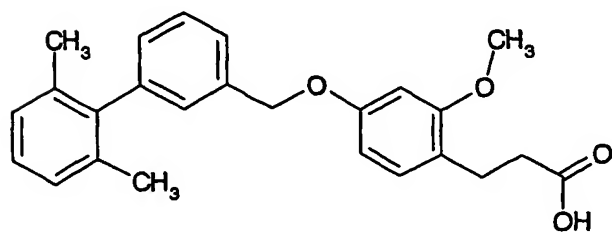
205



206



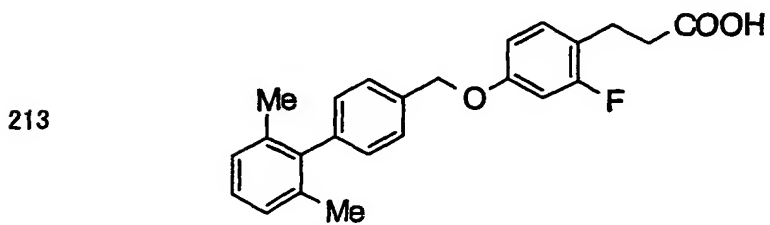
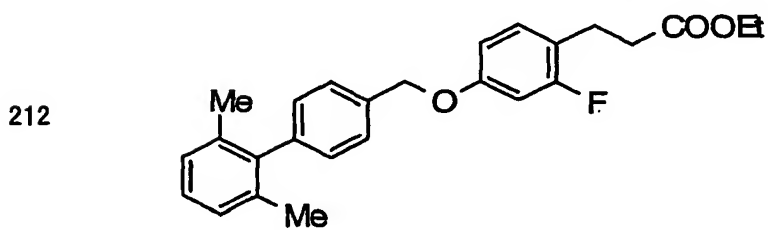
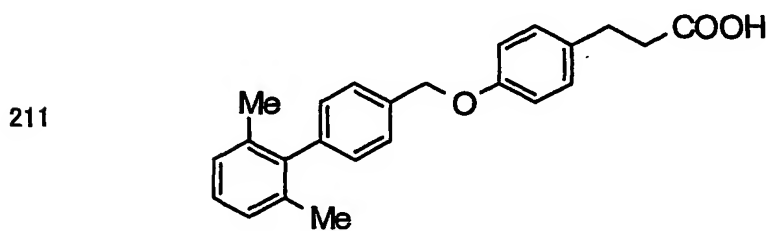
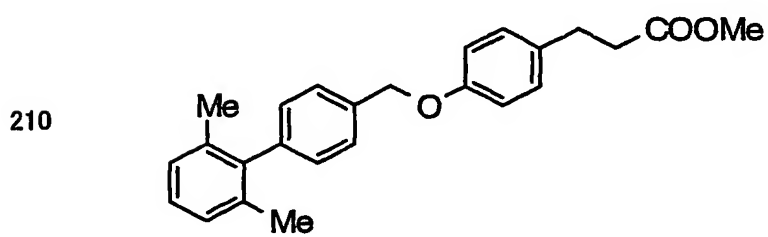
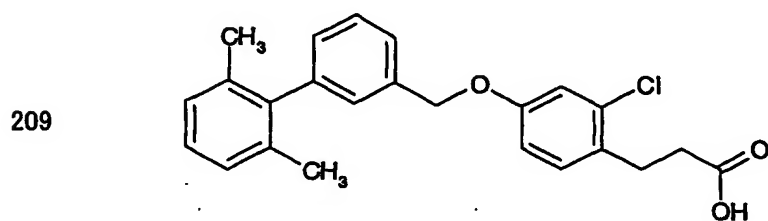
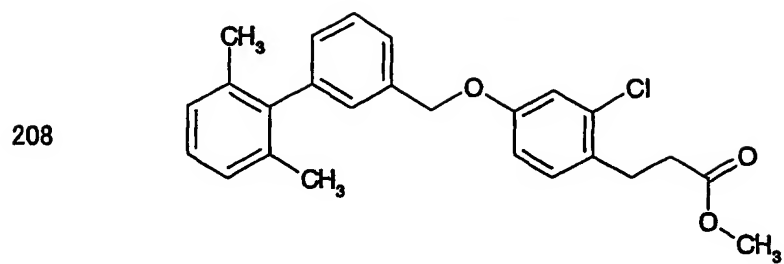
207




375

実施例番号

構造式





Chemical structure of Methyl 3-(4-(benzyloxymethyl)phenyl)propanoate. The structure consists of a central benzene ring substituted at the para position with a benzyloxymethyl group (-CH₂-O-CH₂-C₆H₅) and at the other para position with a 3-methoxycarbonylpropyl group (-CH₂-CH₂-COOCH₃).

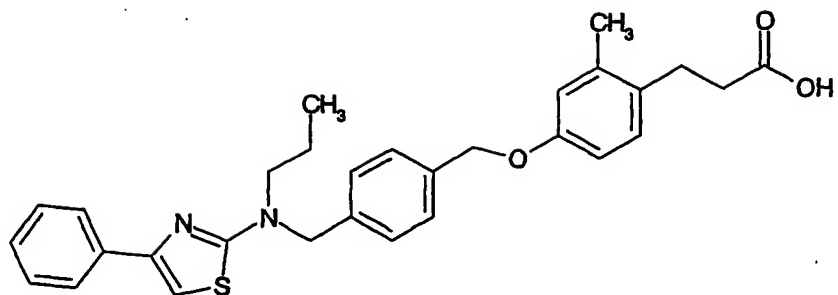
O=C(O)CCc1ccc(OCCc2ccccc2Cc3ccccc3)cc1COC(=O)CCc1ccc(OCCc2ccc(cc2)CN(C)Cc3sc(C4=CC=CC=C4)n3)cc1CC1CN(C2=CC=CC=C2OCC3=CC=CC=C3)C(C4=CC=CC=C4)S5=C(N1)C=CC=C5CCOC(=O)CCc1ccc(OCc2ccc(cc2)CN(CCC3=CN=C(C4=CC=CC=C4)S3)CC)cc1C

377

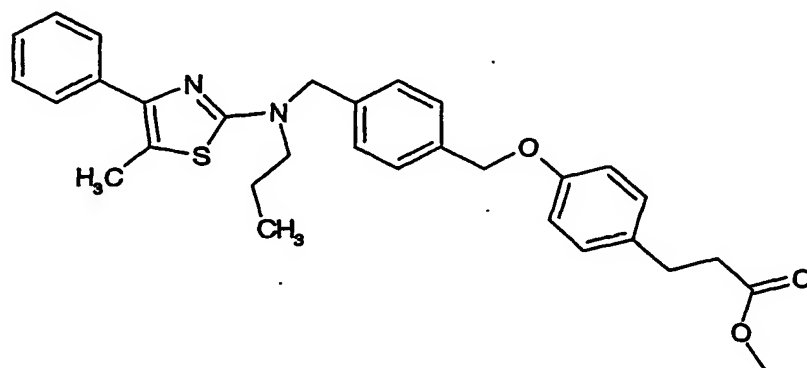
実施例番号

構造式

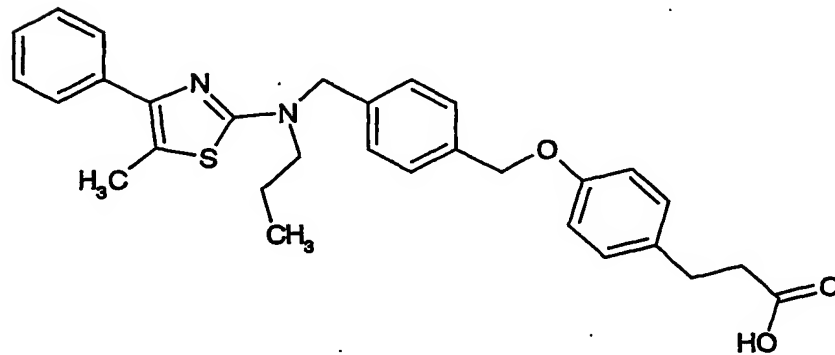
219



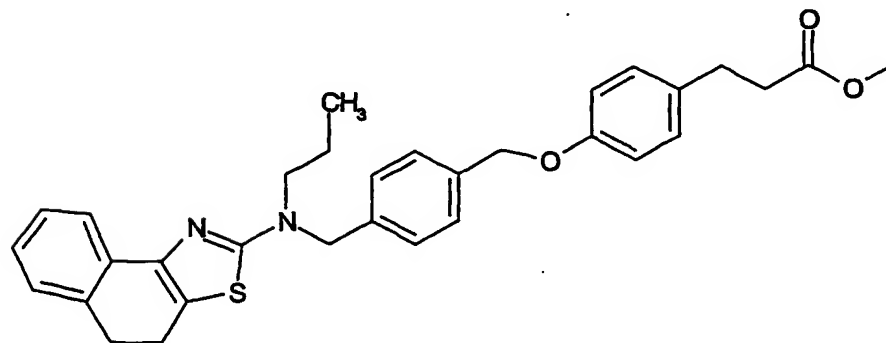
220



221



222

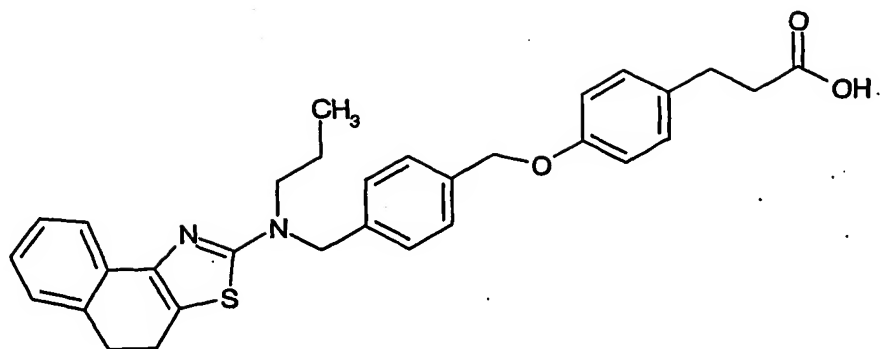


378

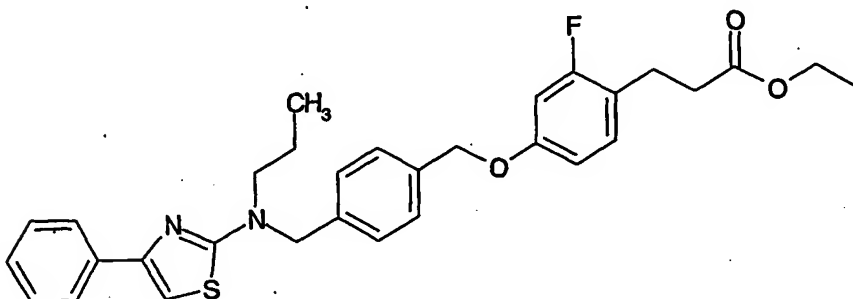
実施例番号

構造式

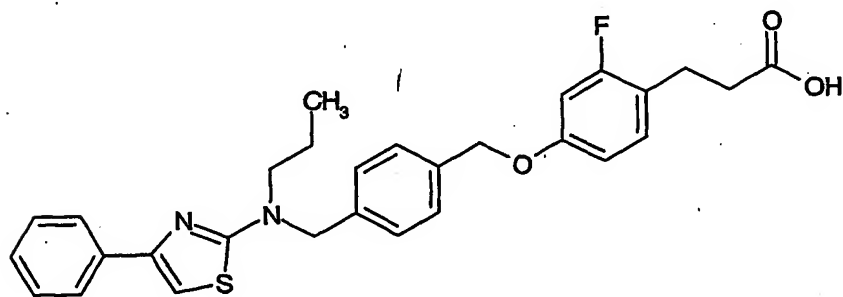
223



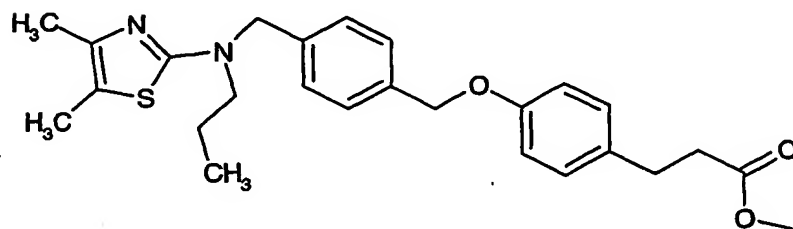
224



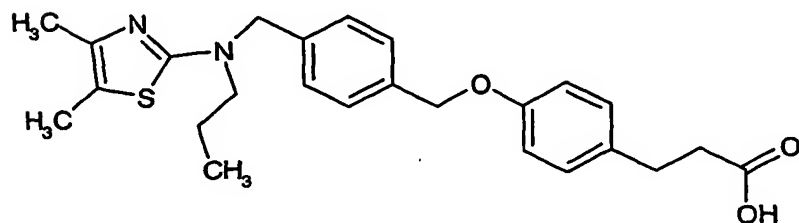
225



226



227

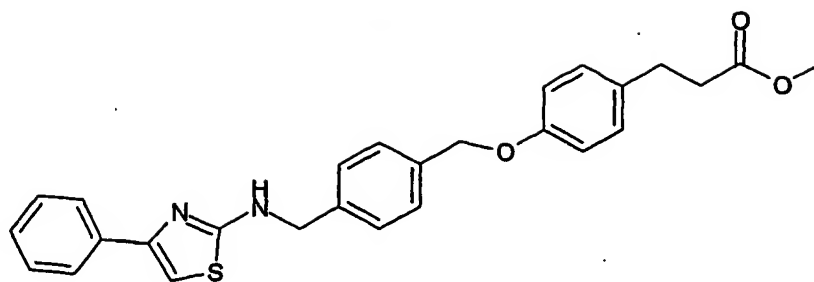


379

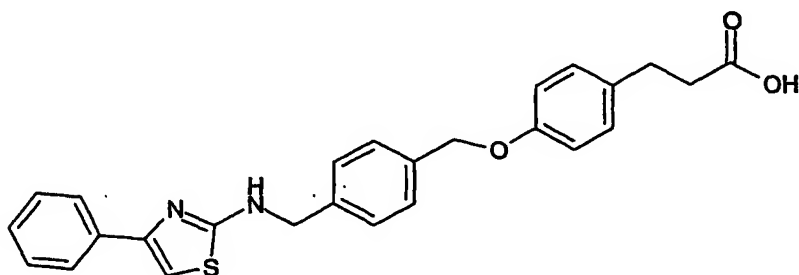
実施例番号

構造式

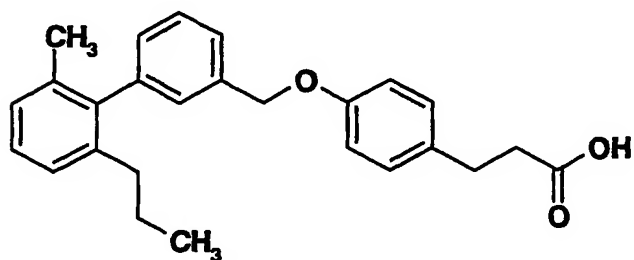
228



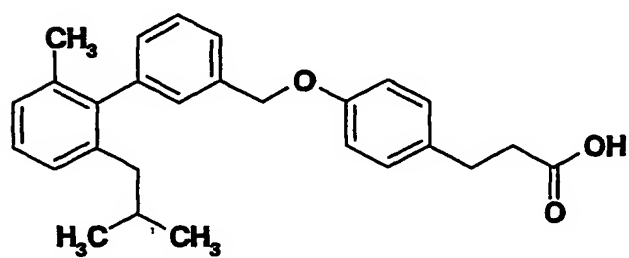
229



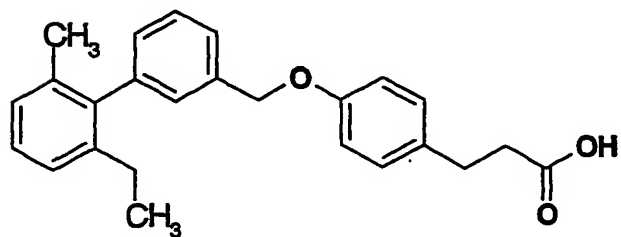
230



231



232

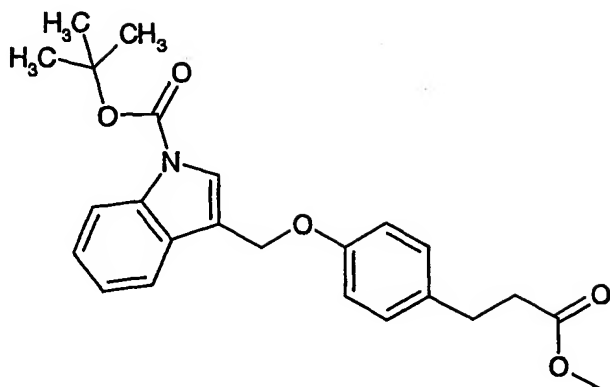


380

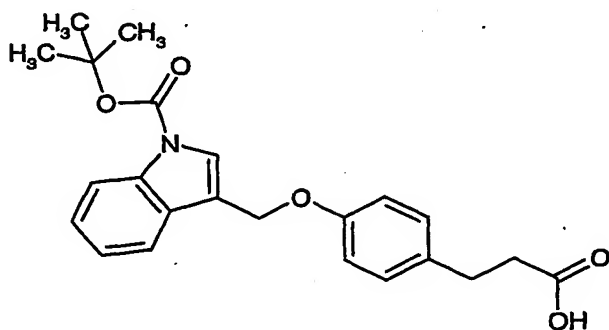
実施例番号

構造式

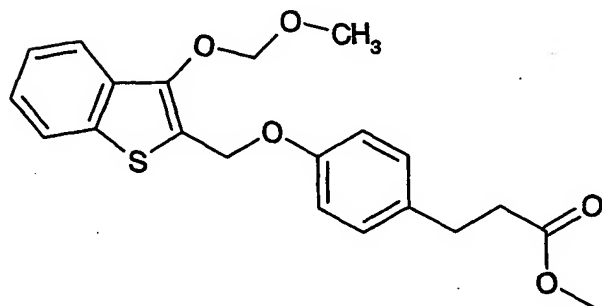
233



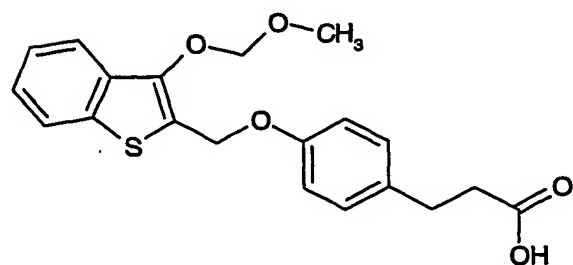
234



235



236

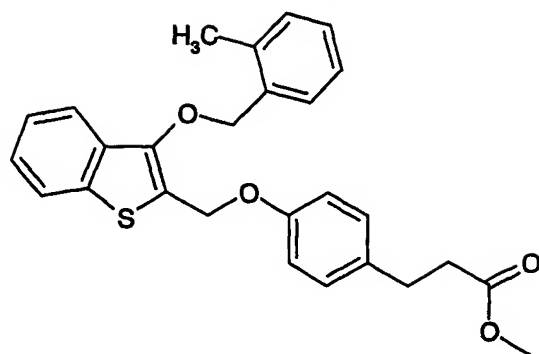


381

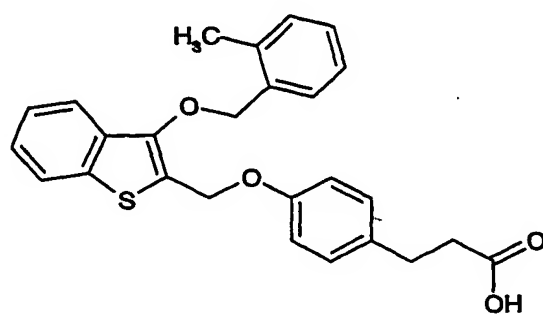
実施例番号

構造式

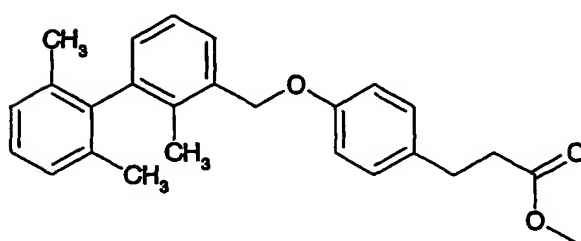
237



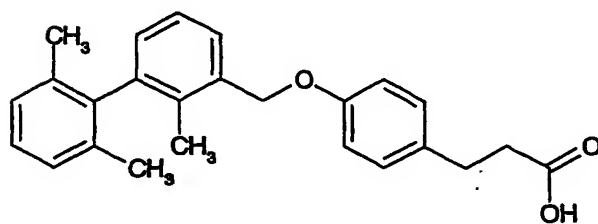
238



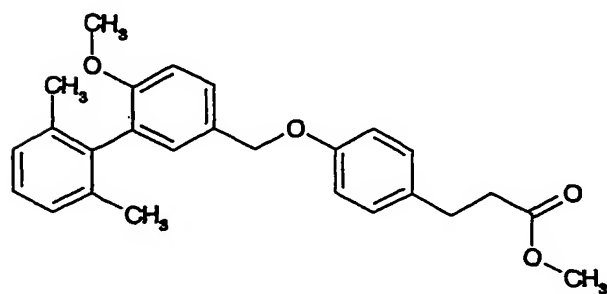
239



240

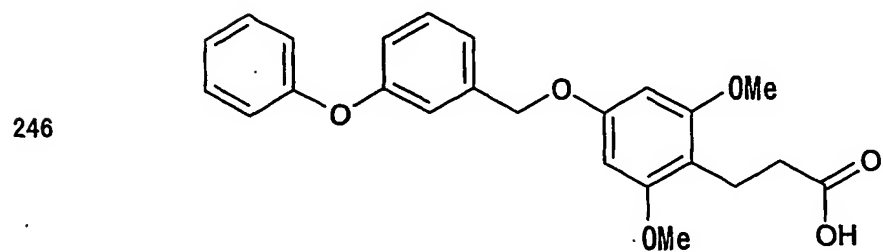
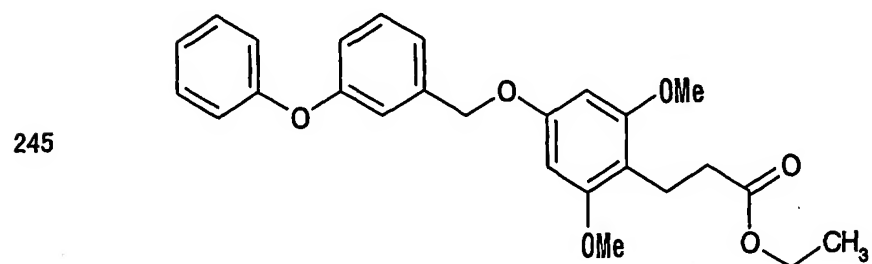
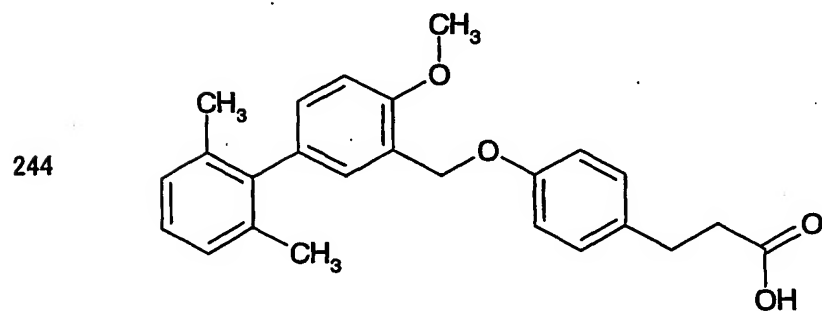
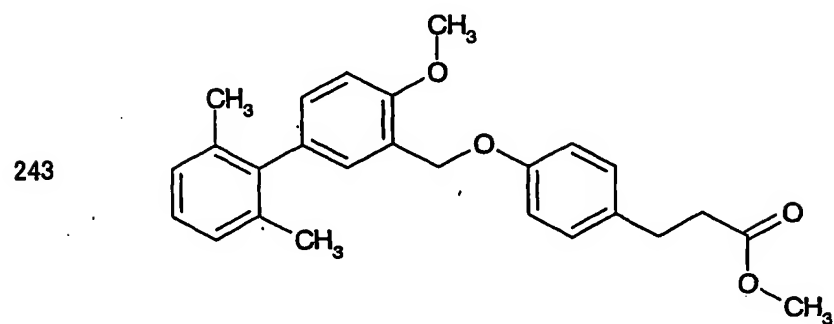
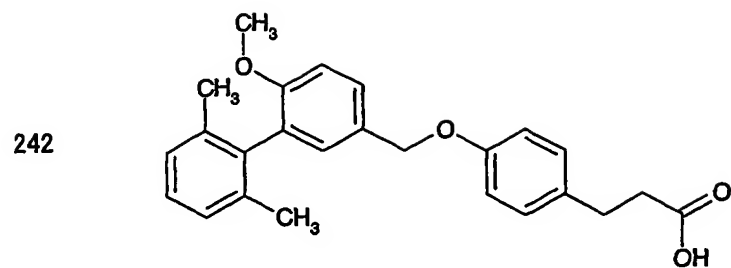


241



実施例番号

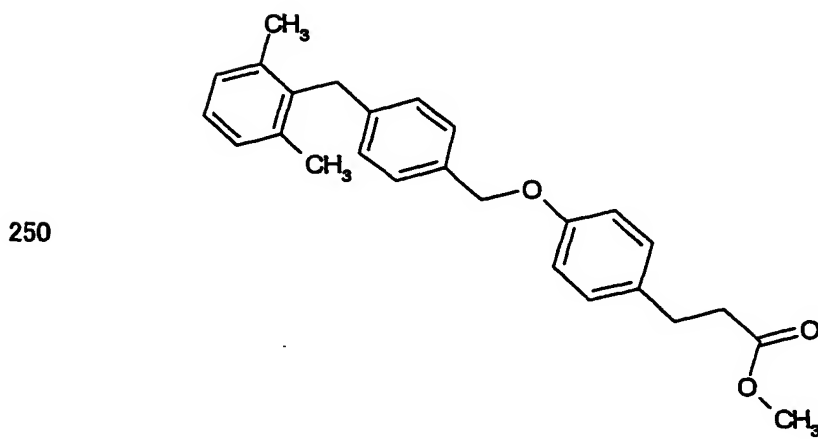
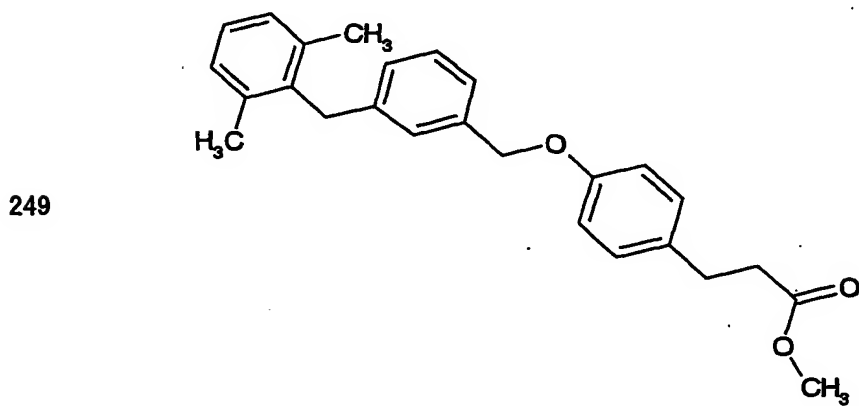
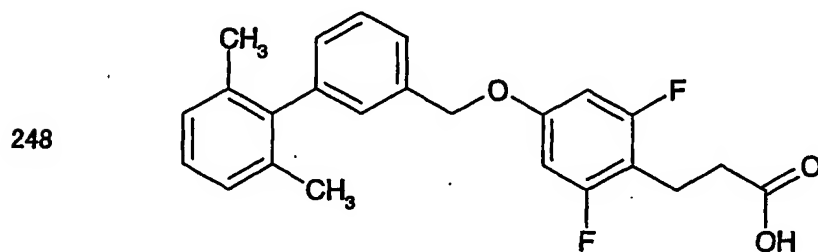
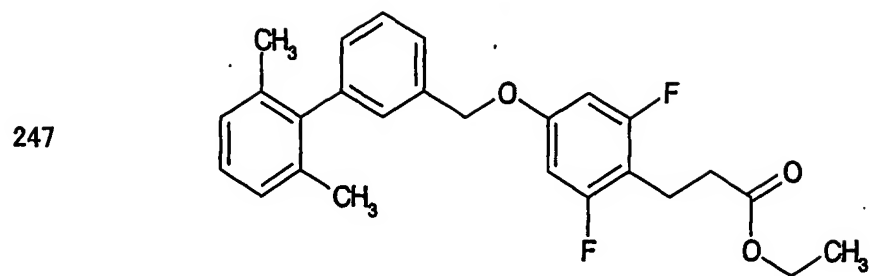
構造式



383

実施例番号

構造式

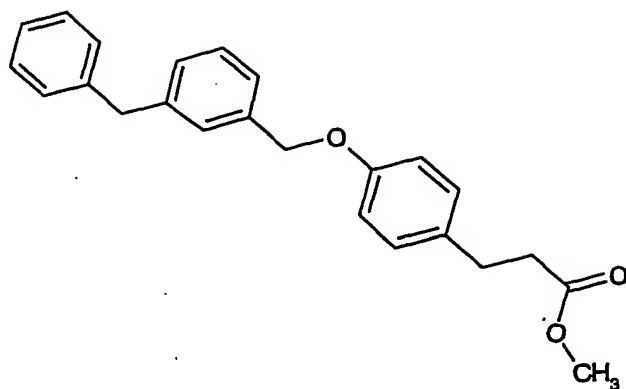


384

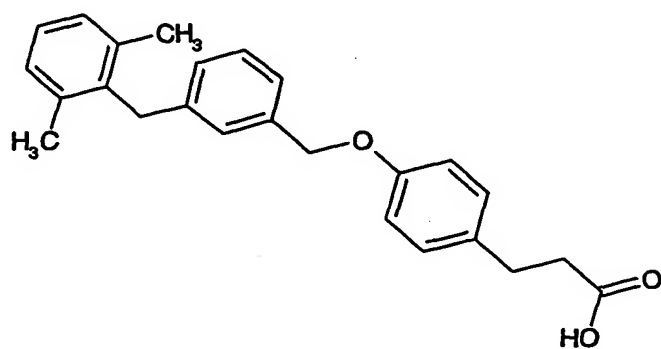
実施例番号

構造式

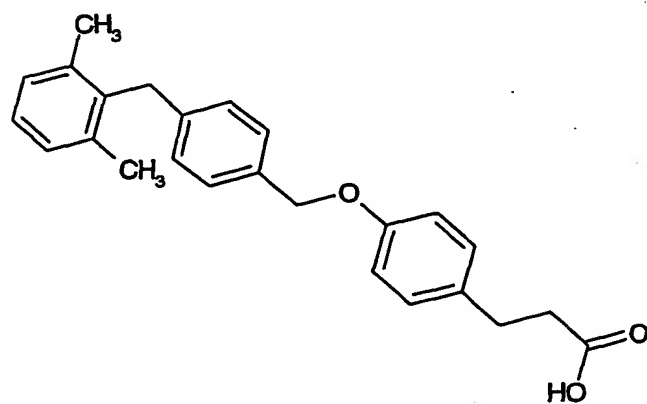
251



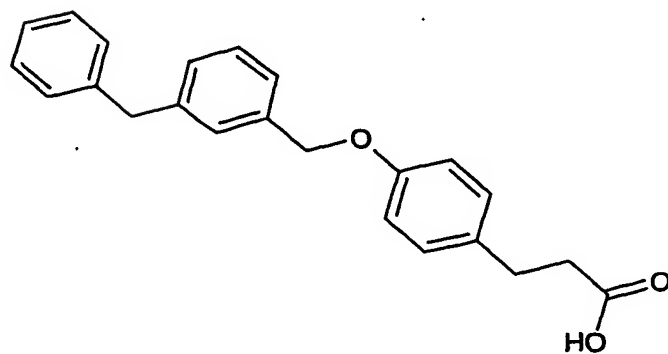
252



253



254

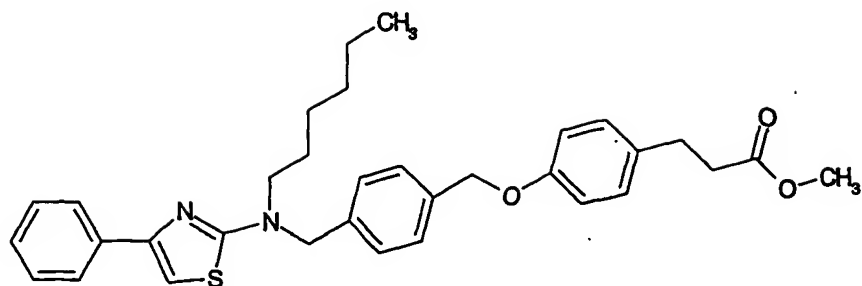


385

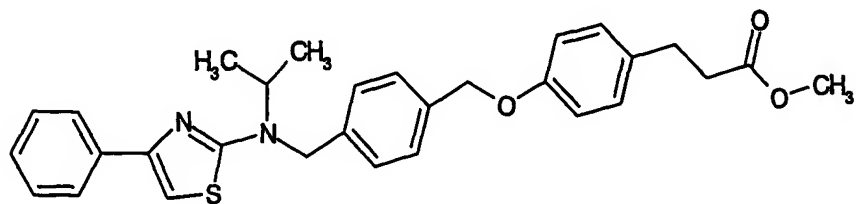
実施例番号

構造式

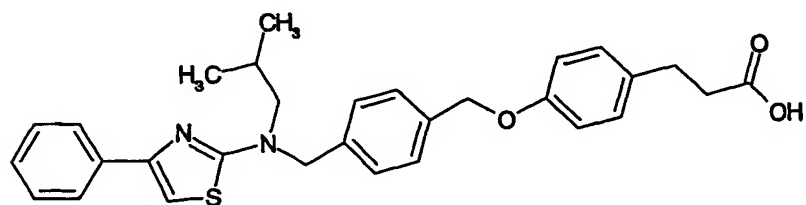
255



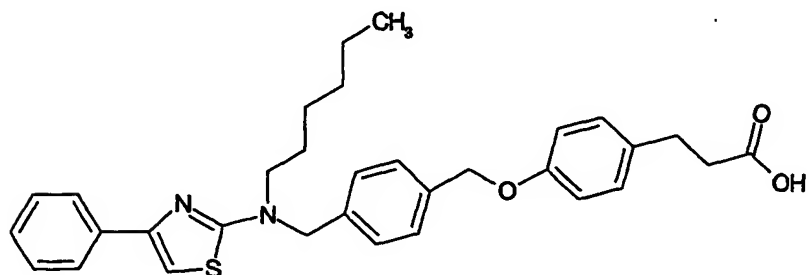
256



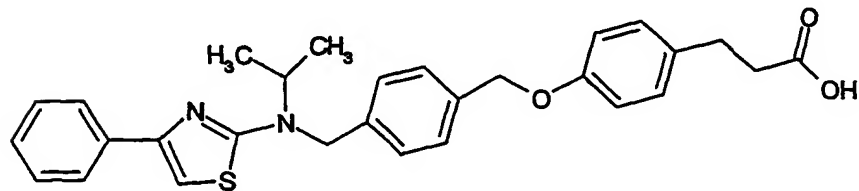
257



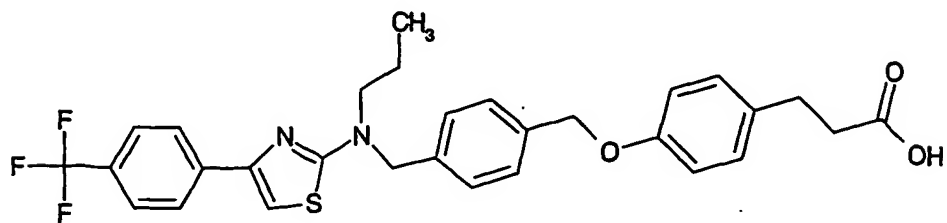
258



259

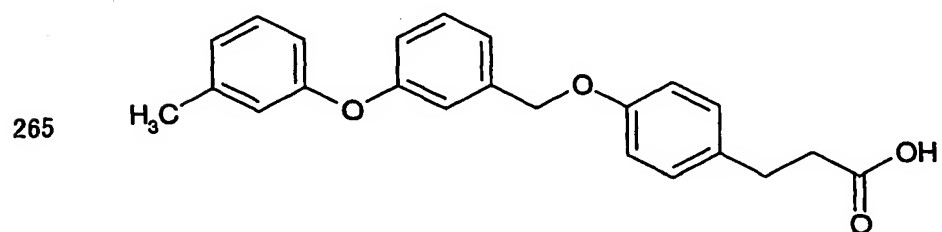
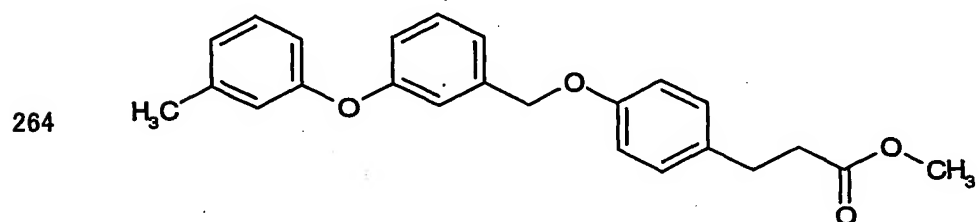
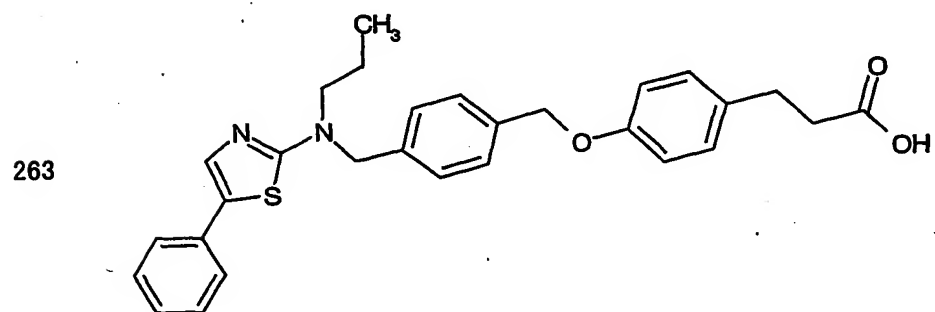
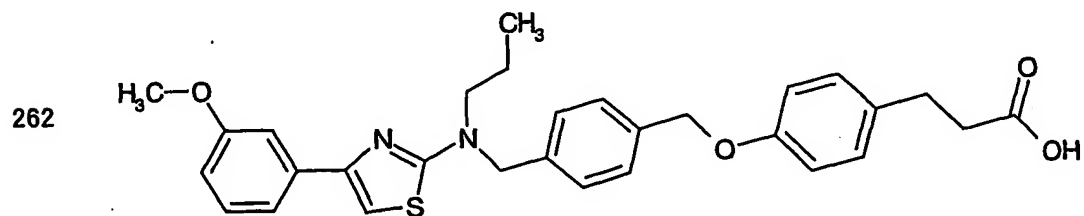
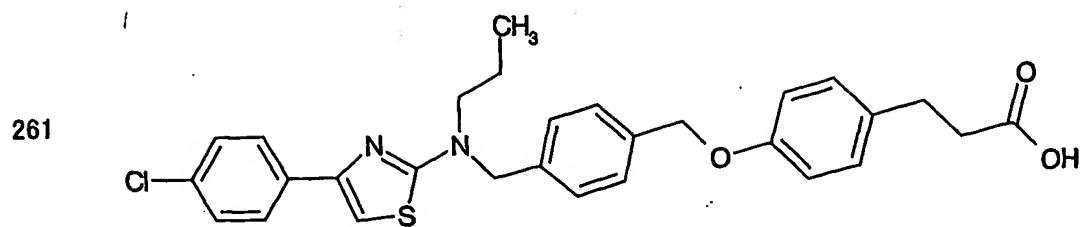


260



実施例番号

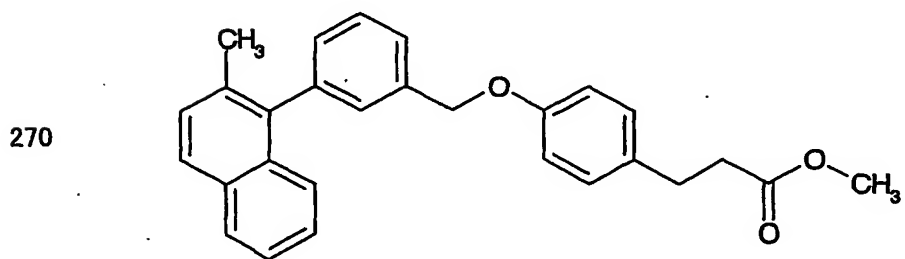
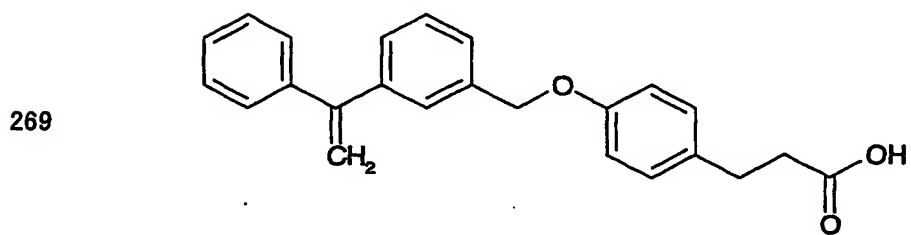
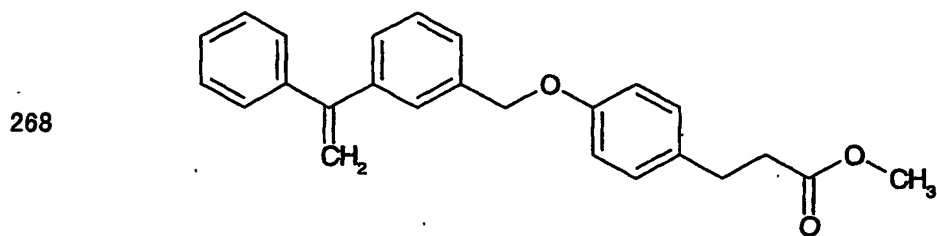
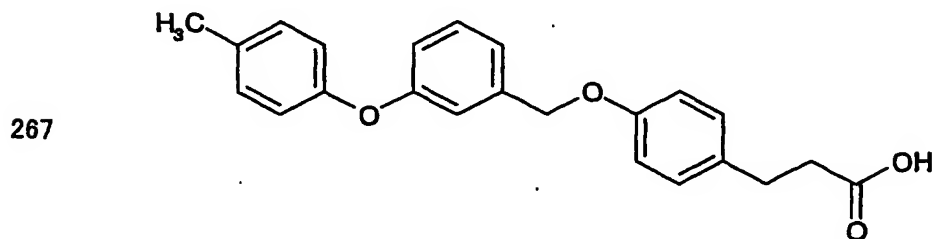
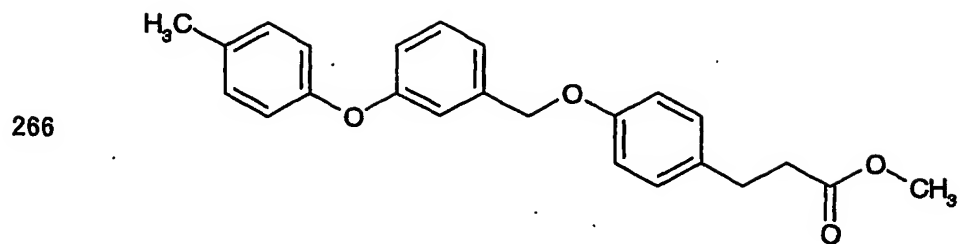
構造式



387

実施例番号

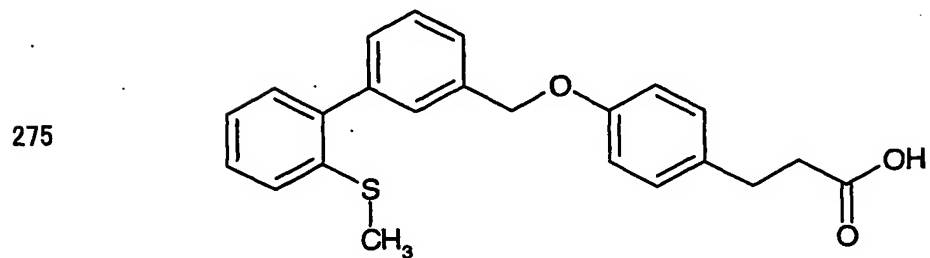
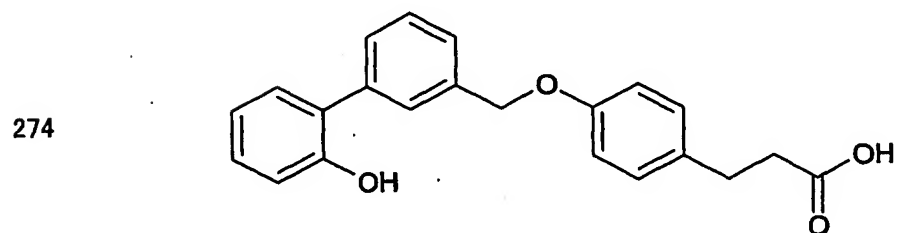
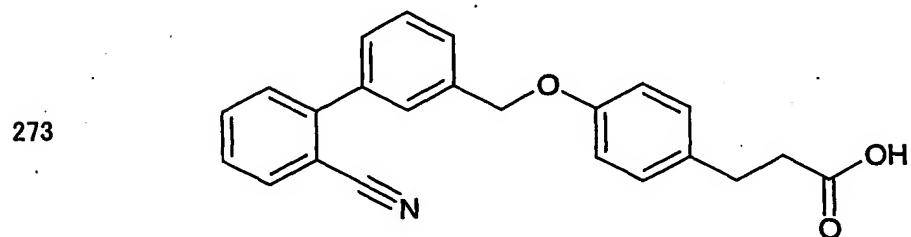
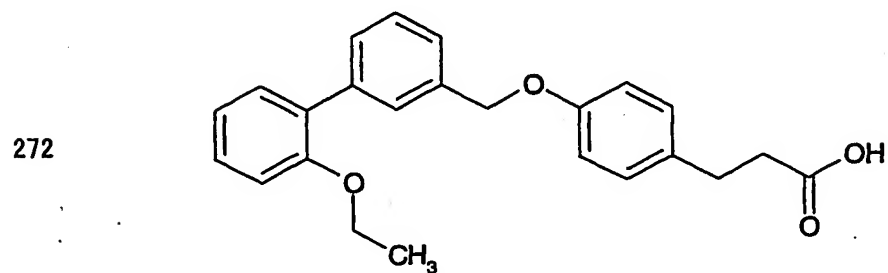
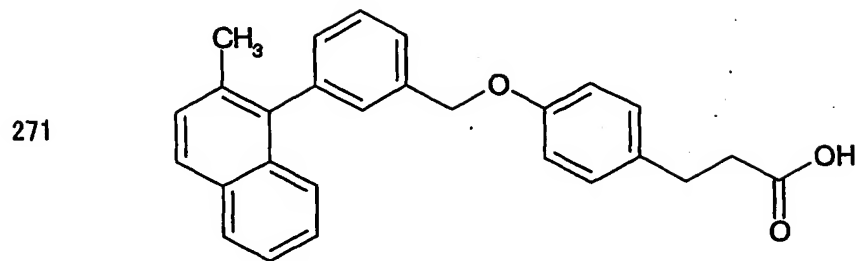
構造式



388

実施例番号

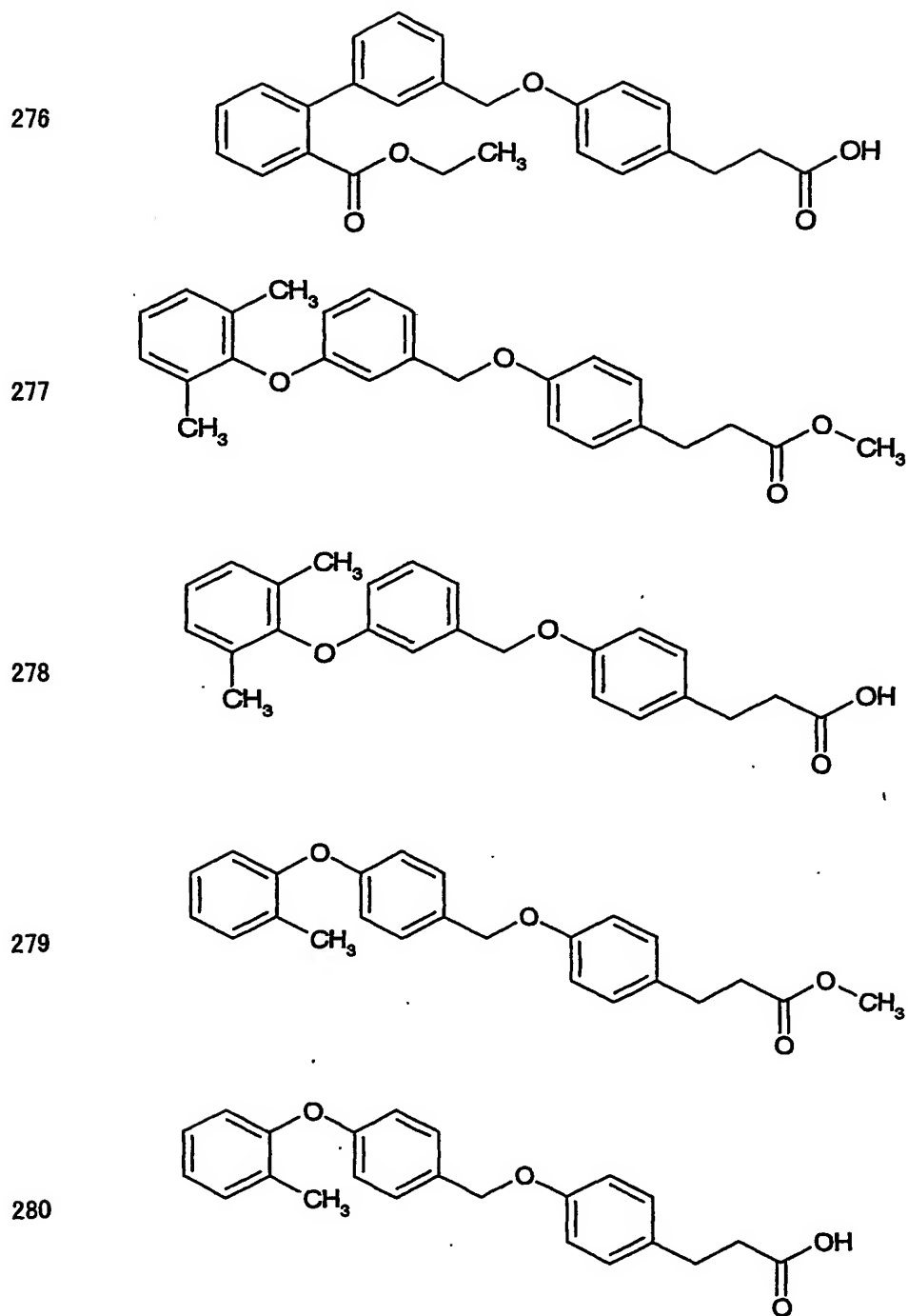
構造式



389

实施例番号

構造式

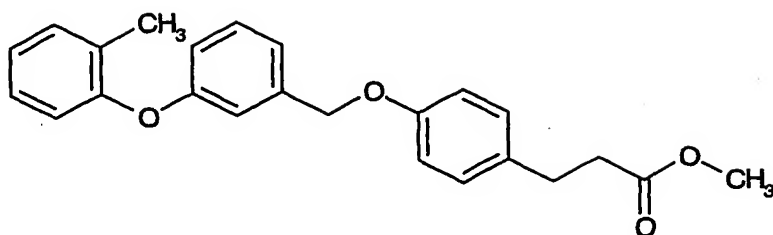


390

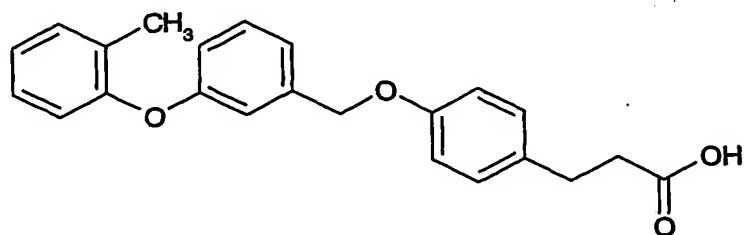
実施例番号

構造式

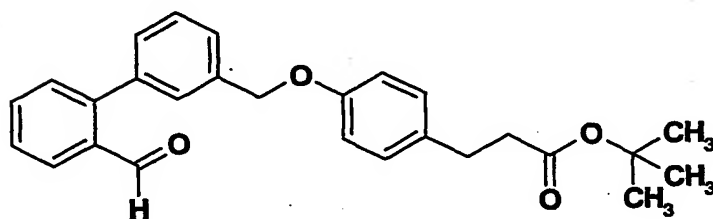
281



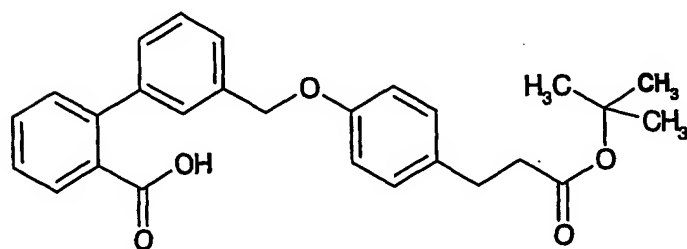
282



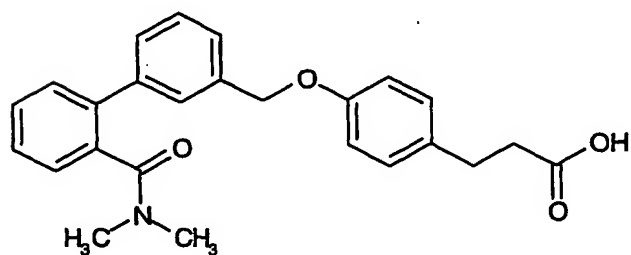
283



284



285

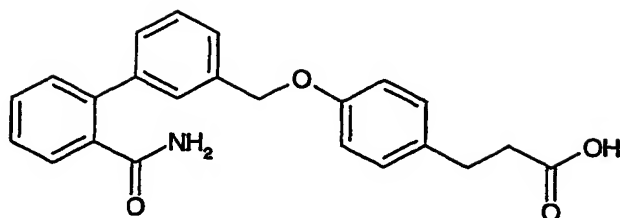


391

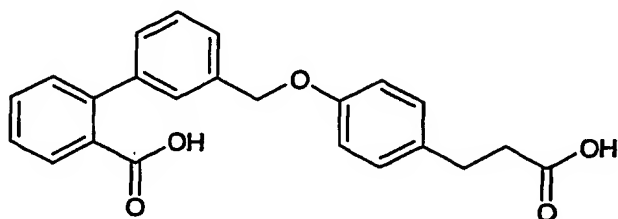
実施例番号

構造式

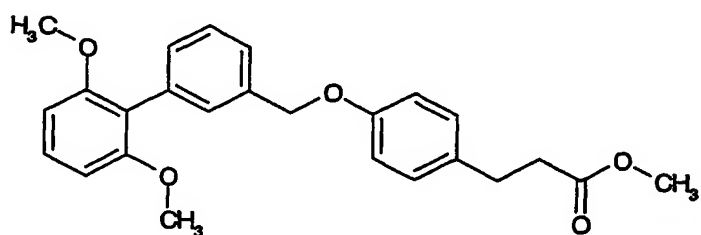
286



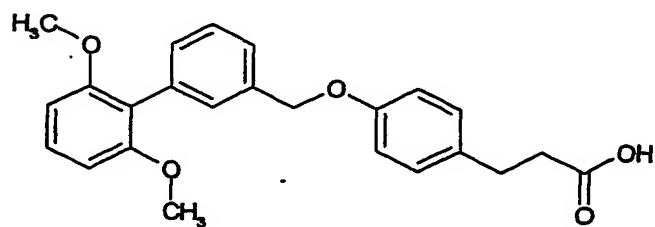
287



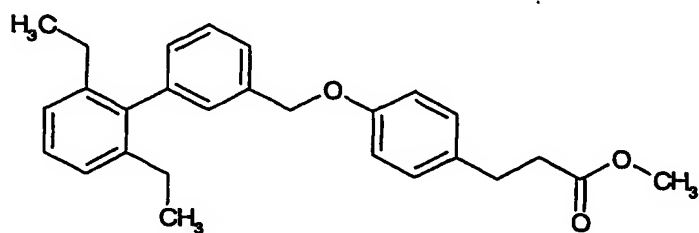
288



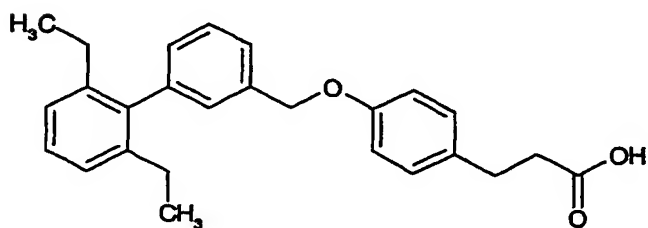
289



290



291

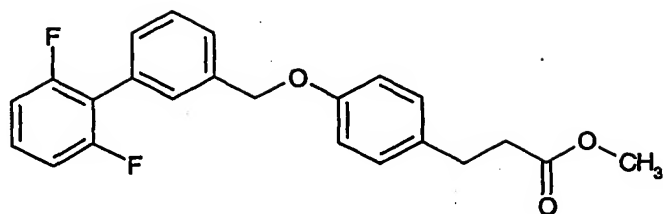


392

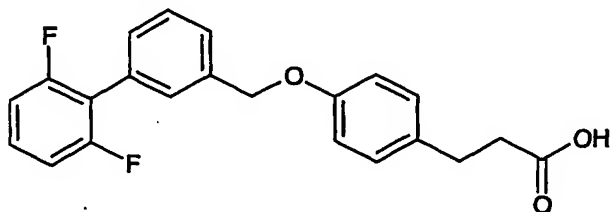
実施例番号

構造式

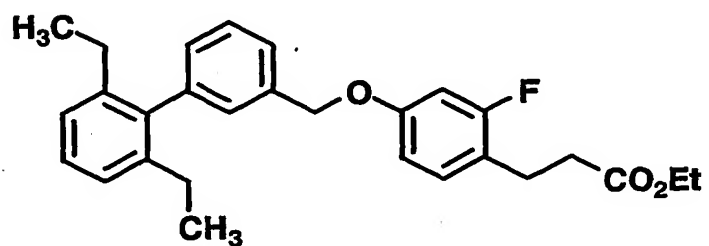
292



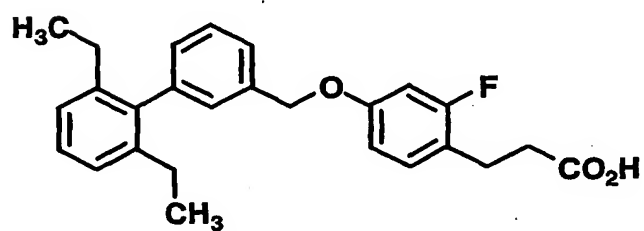
293



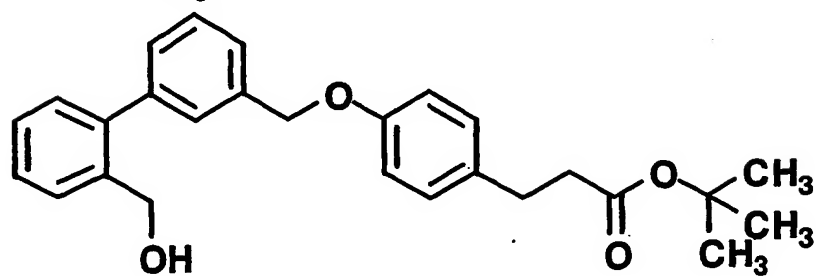
294



295



296

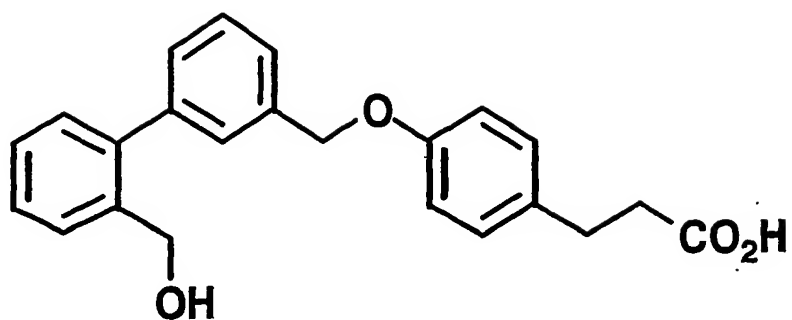


393

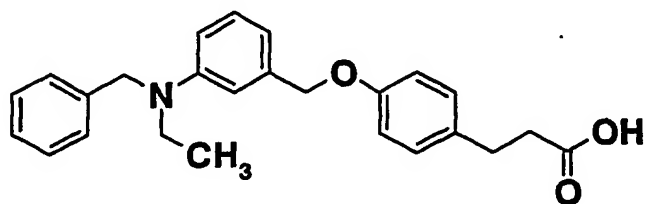
実施例番号

構造式

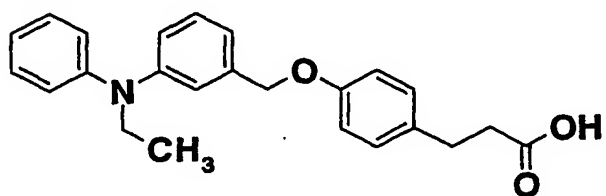
297



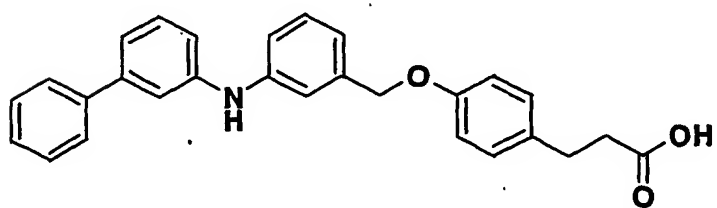
298



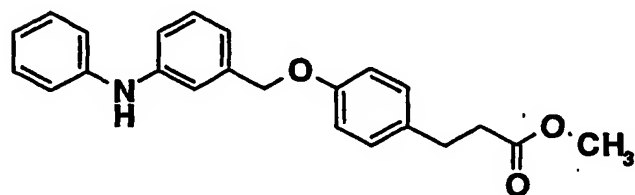
299



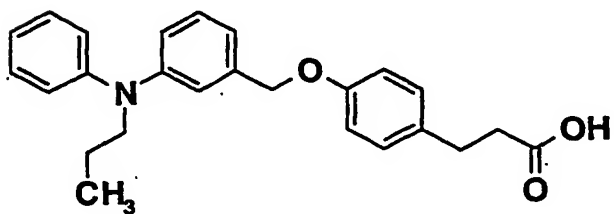
300



301



302

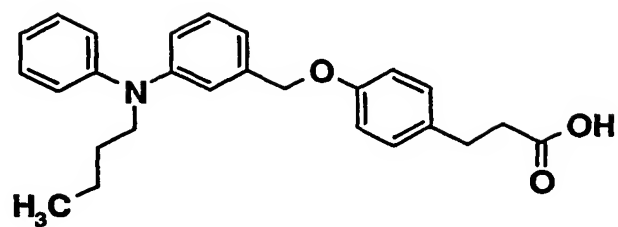


394

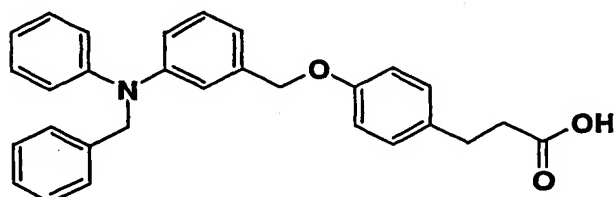
実施例番号

構造式

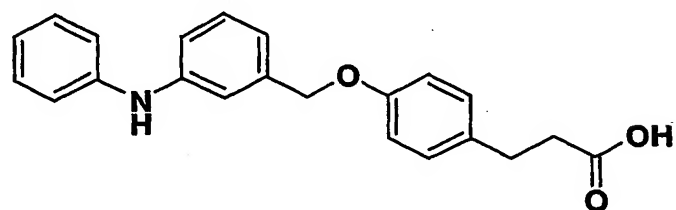
303



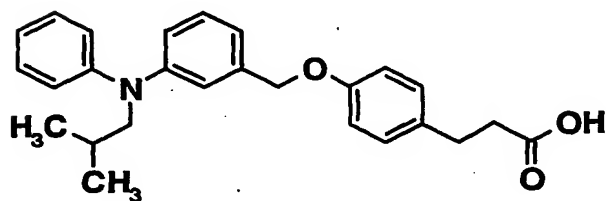
304



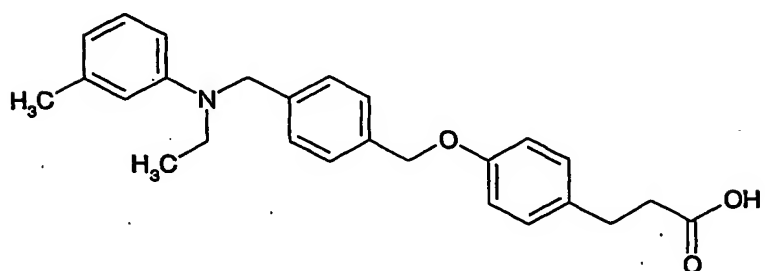
305



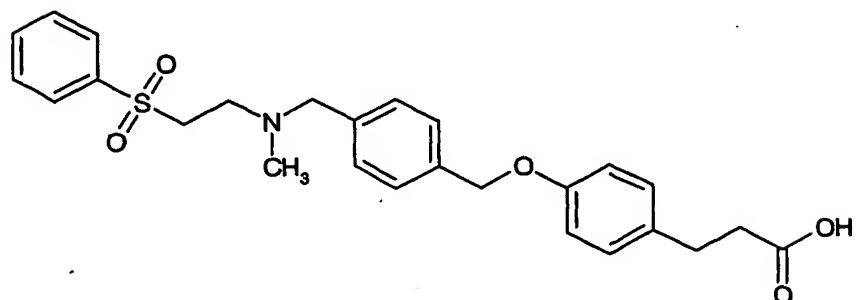
306



307



308

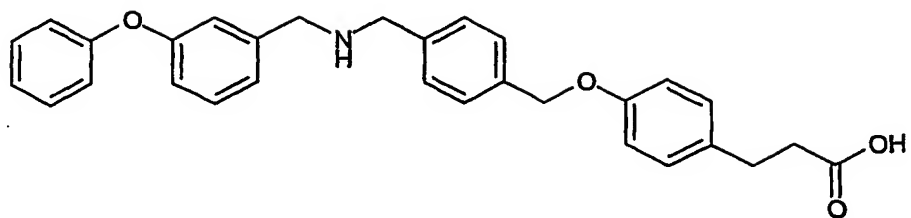


395

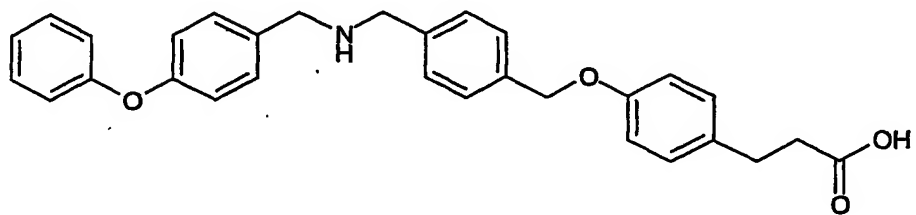
実施例番号

構造式

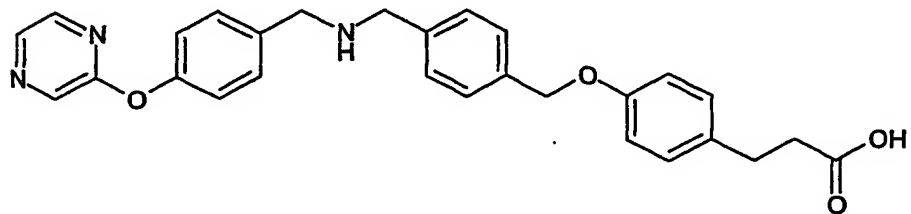
309



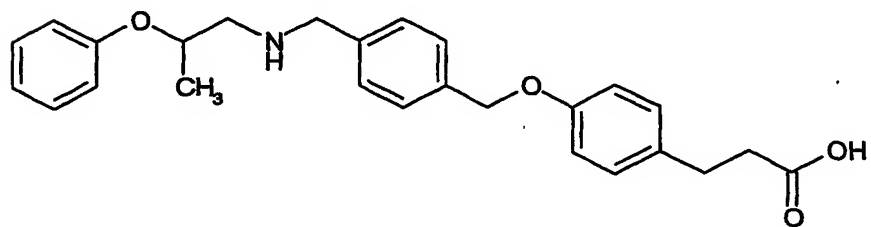
310



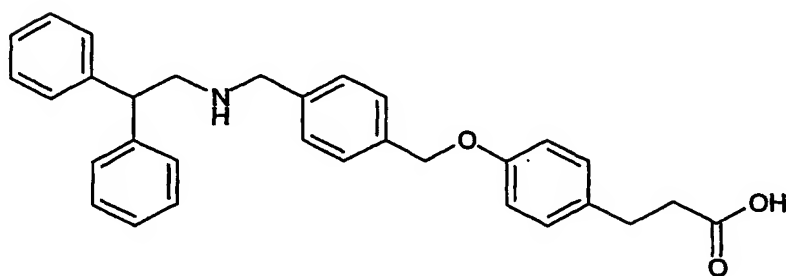
311



312



313

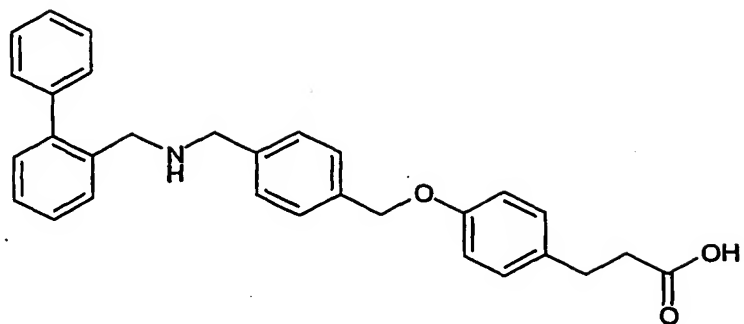


396

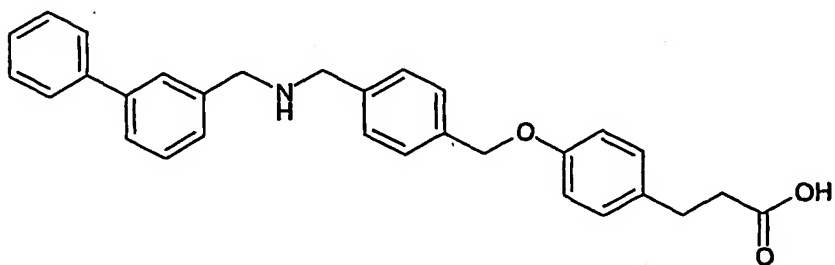
実施例番号

構造式

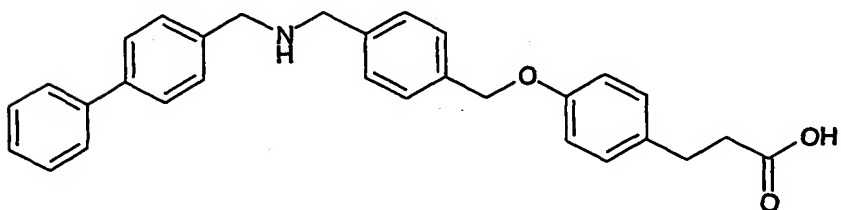
314



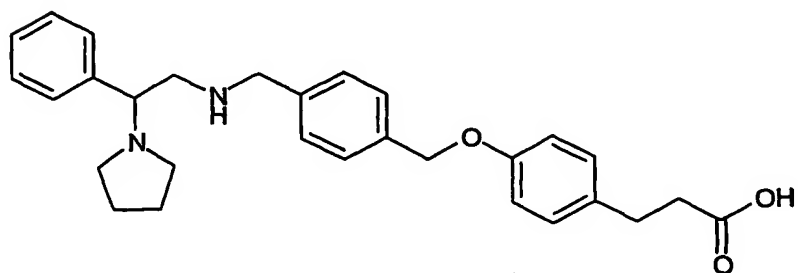
315



316



317

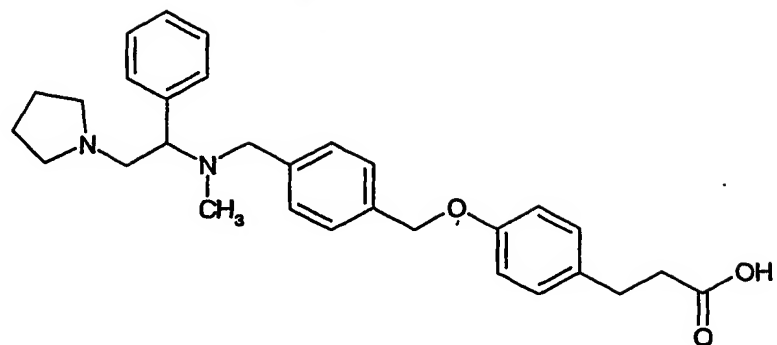


397

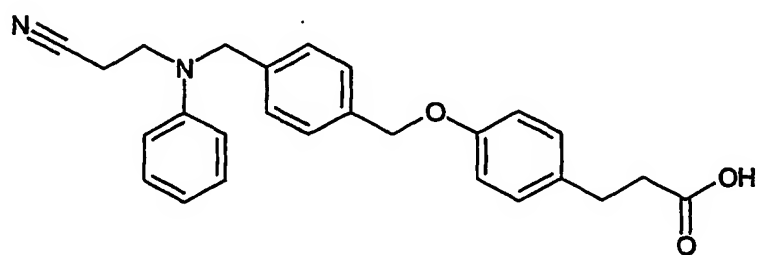
実施例番号

構造式

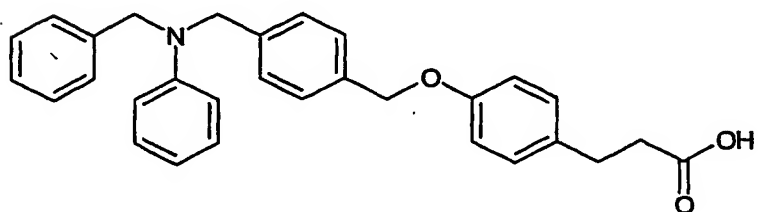
318



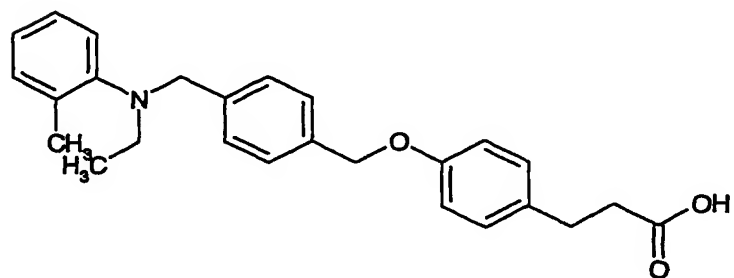
319



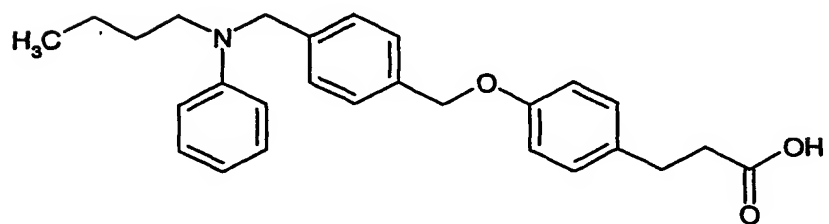
320



321



322

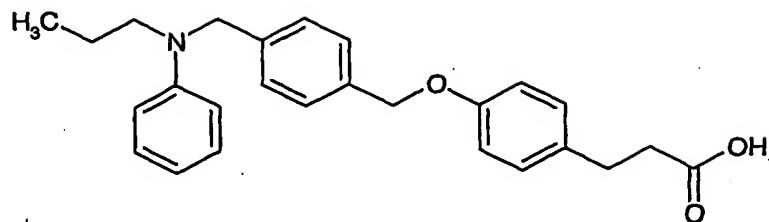


398

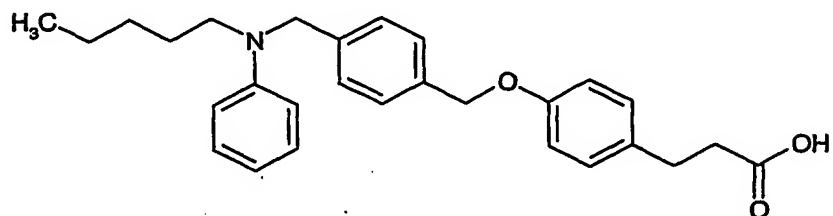
実施例番号

構造式

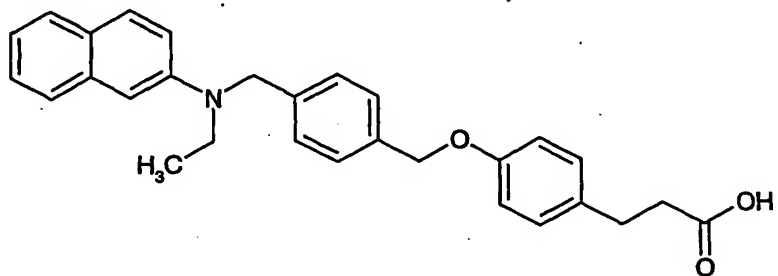
323



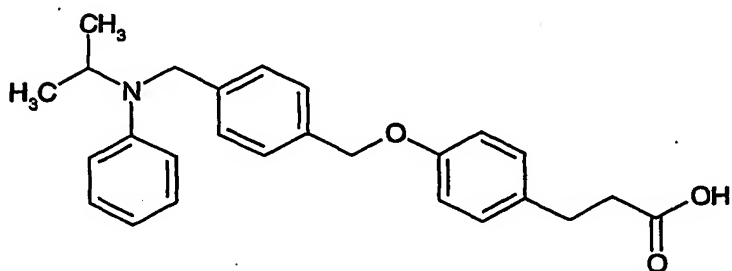
324



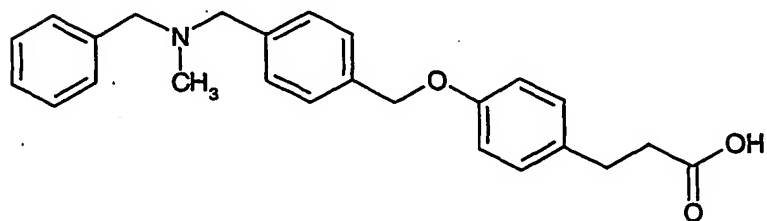
325



326



327

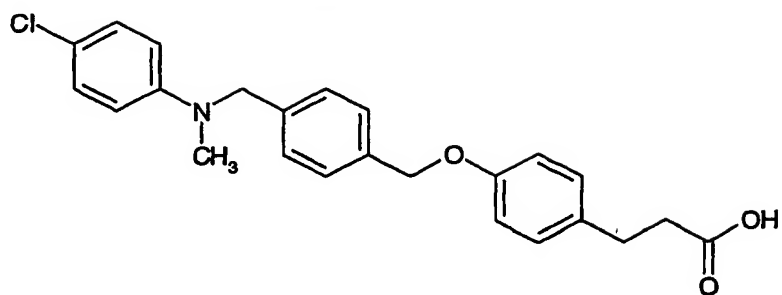


399

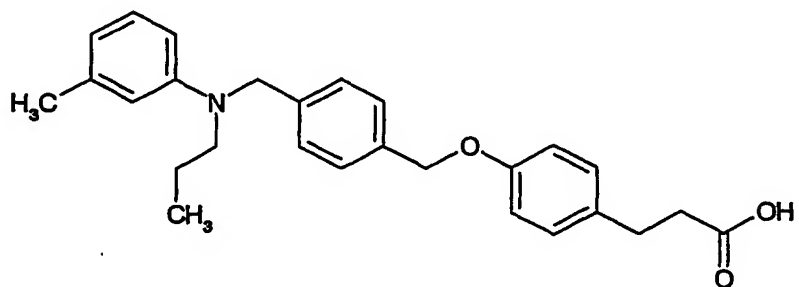
実施例番号

構造式

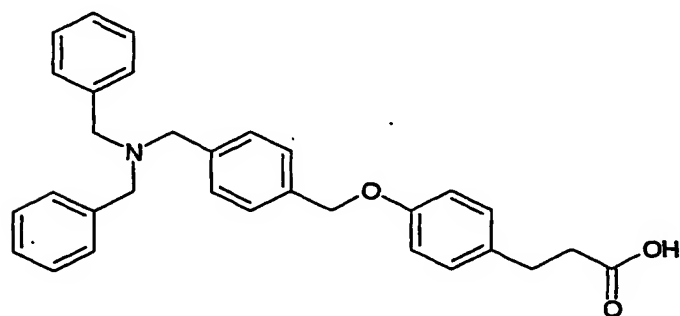
328



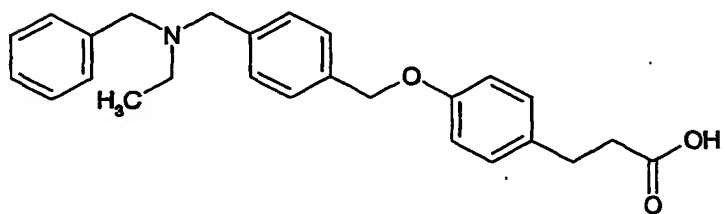
329



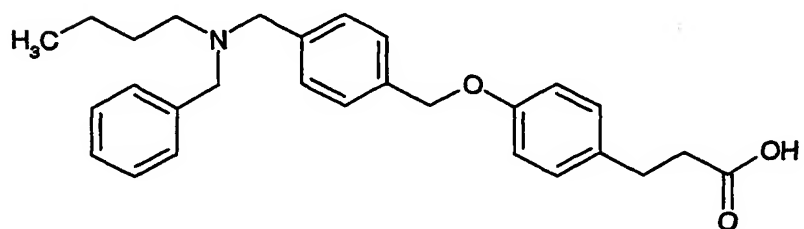
330



331



332

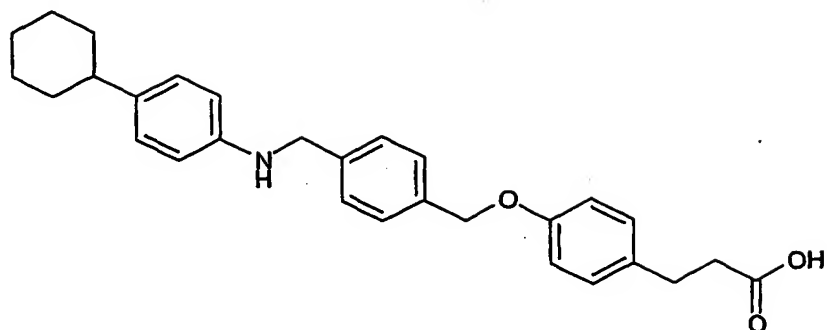


400

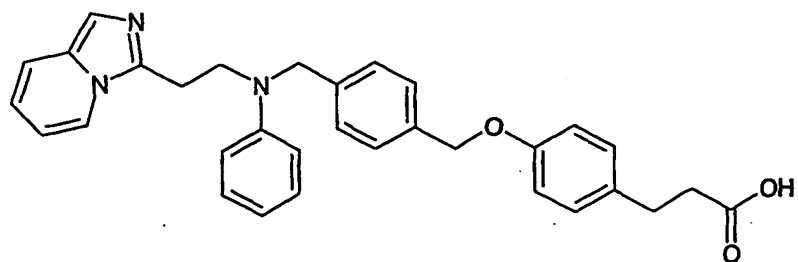
実施例番号

構造式

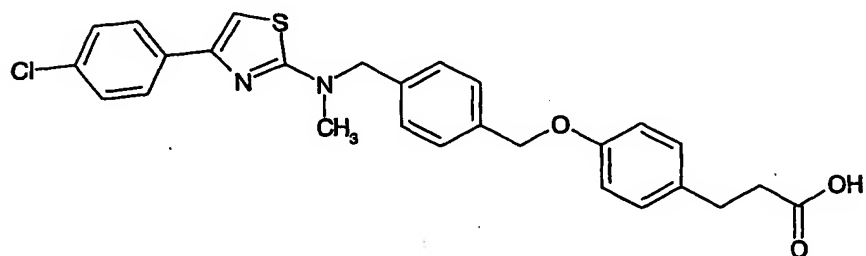
333



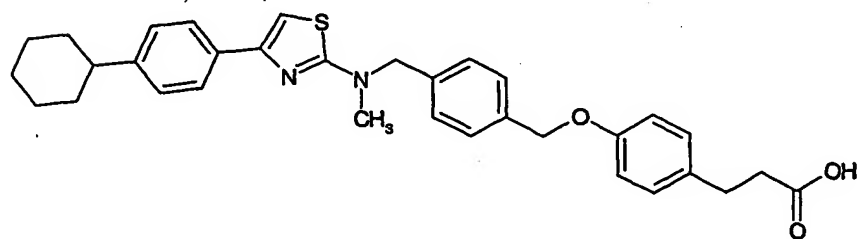
334



335



336

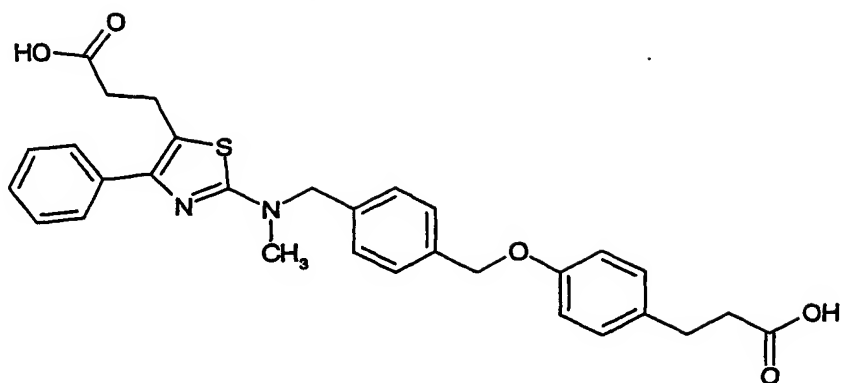


401

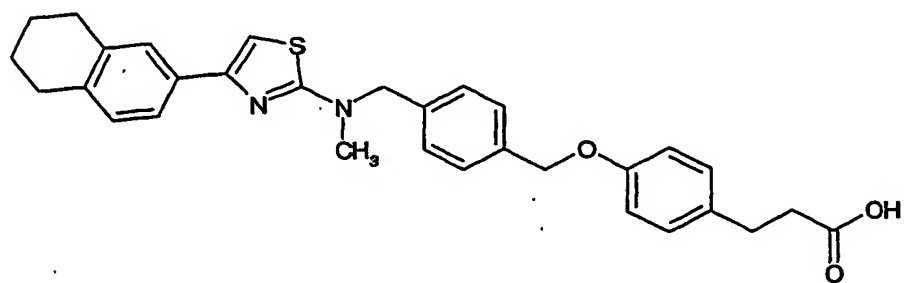
実施例番号

構造式

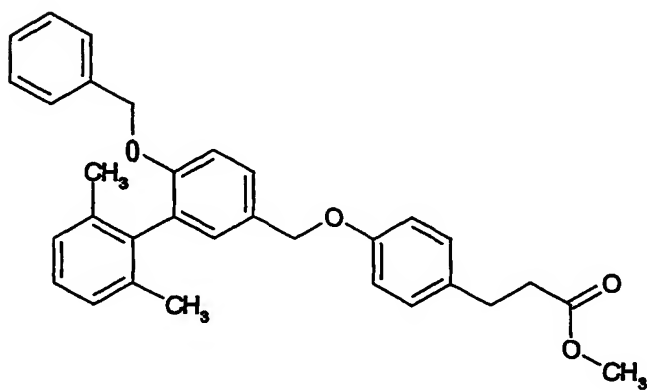
337



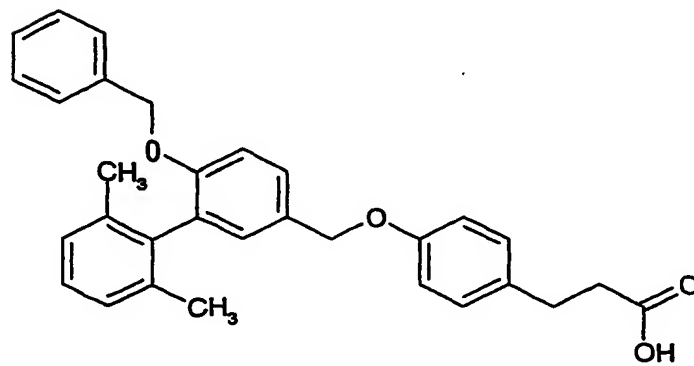
338



339



340

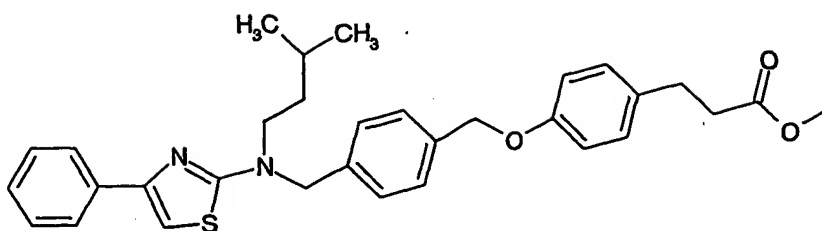


402

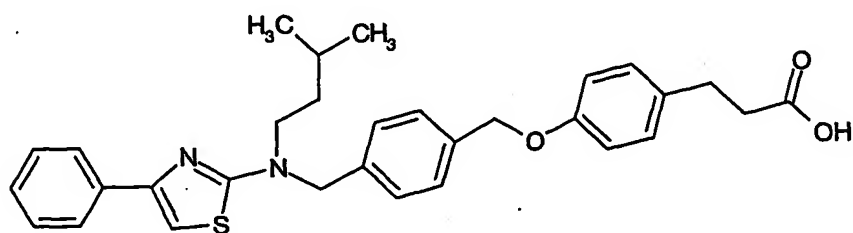
実施例番号

構造式

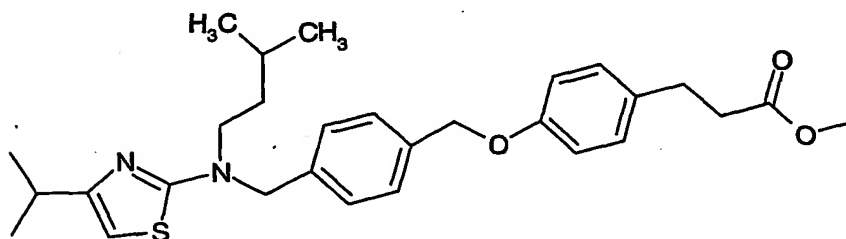
341



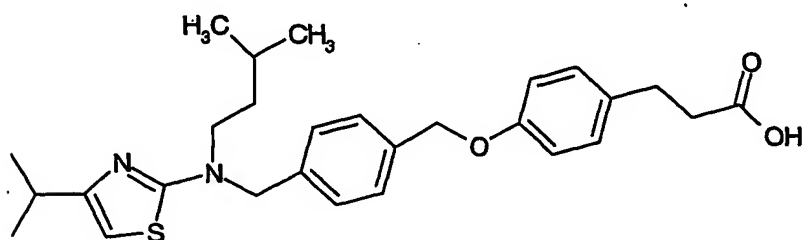
342



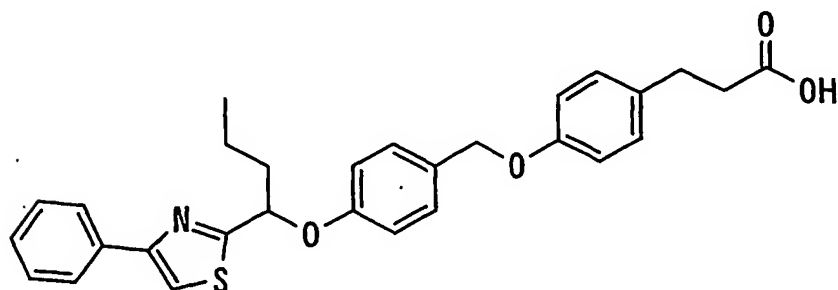
343



344



345



産業上の利用可能性

本発明の化合物またはそのプロドラッグは、優れたGPR40受容体機能調節作用を有しており、糖尿病などの予防・治療剤として用いることができる。

- 5 さらに、本発明の化合物またはそのプロドラッグをサロゲートリガンドとして用いることにより、GPR40アゴニストまたはGPR40アンタゴニストを効率良くスクリーニングすることができる。

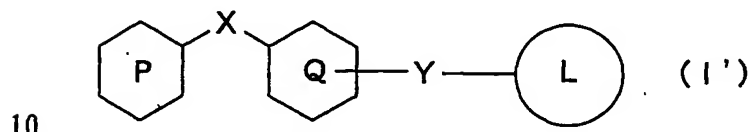
配列表フリーテキスト

- 10 配列番号：13
 Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding mGPR40
 配列番号：14
 Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding mGPR40
 配列番号：15
- 15 Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding rGPR40
 配列番号：16
 Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding rGPR40
 配列番号：17
 Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding monkeyGPR40
- 20 配列番号：18
 Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding monkeyGPR40
 配列番号：19
 Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding monkeyGPR40
 配列番号：20
- 25 Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding monkeyGPR40
 配列番号：21
 Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding hamstarGPR40
 配列番号：22

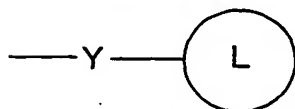
Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding hamstarGPR40

請求の範囲

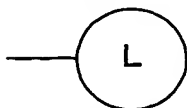
1. 芳香環およびカチオンを放出しうる基を含有する化合物を含有してなるGPR40受容体機能調節剤。
- 5 2. 芳香環を含有するカルボン酸またはその誘導体を含有する請求項1記載の剤。
3. 芳香環を2個以上含有するカルボン酸またはその誘導体を含有する請求項1記載の剤。
4. 式



〔式中、環Pは置換基を有していてもよい芳香環を、環Qは



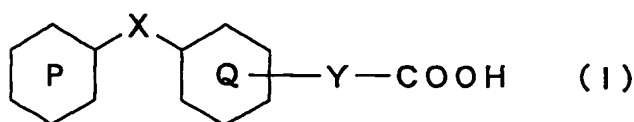
以外にさらに置換基を有していてもよい芳香環を、XおよびYはそれぞれスペーサーを、



15

はカチオンを放出しうる基を示す。) で表わされる化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する請求項1記載の剤。

5. 式



- 20 〔式中、環Pは置換基を有していてもよい芳香環を、環Qは-Y-COOH以外にさらに置換基を有していてもよい芳香環を、XおよびYはそれぞれスペーサーを、-Y-COOHは環Q上の任意の位置に置換している。〕で表わされ

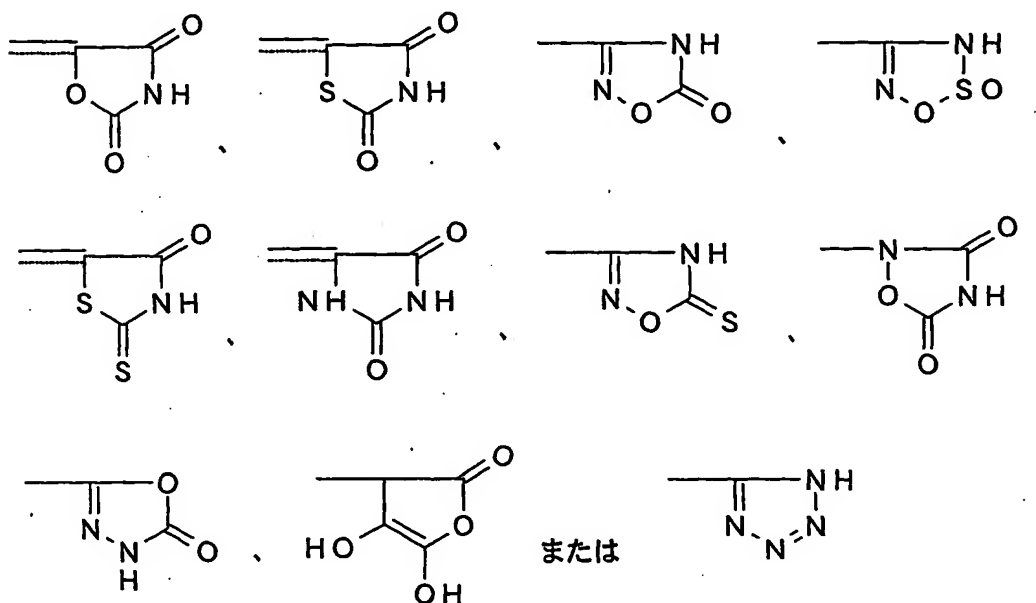
る化合物もしくはその塩またはそのプロドラッグを含有する請求項2記載の剤。

6. カチオンを放出しうる基が (1) カチオンを放出しうる5員の複素環基、

(2) カルボキシ基、(3) スルホン酸基、(4) C_{1-4} アルキル基でモノ置換されていてもよいスルファモイル基、(5) ホスホン酸基、(6) C_{1-4}

5 アルキル基でモノ置換されていてもよいカルバモイル基、(7) C_{2-7} アルキルスルホニルチオカルバモイル基または(8) トリフルオロメタンスルホン酸アミド基 ($-NH SO_2 CF_3$) である請求項1記載の剤。

7. カチオンを放出しうる基が



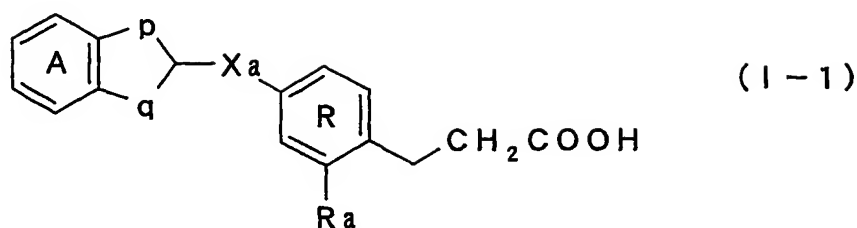
10 である請求項1記載の剤。

8. インスリン分泌調節剤、血糖低下剤または膵β細胞保護剤である請求項1記載の剤。

9. 糖尿病、耐糖能障害、ケトーシス、アシドーシス、糖尿病性神経障害、糖尿病性腎症、糖尿病性網膜症、高脂血症、性機能障害、皮膚疾患、関節症、骨

15 減少症、動脈硬化、血栓性疾患、消化不良、記憶学習障害、肥満、低血糖症、高血圧、浮腫、インスリン抵抗性症候群、不安定糖尿病、脂肪萎縮、インスリンアレルギー、インスリンノーマ、脂肪毒性、高インスリン血症または癌の予防・治療剤である請求項1記載の剤。

10. 式

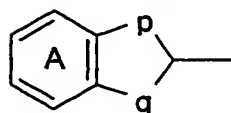


〔式中、環Aは置換基を有していてもよいベンゼン環を、環Rは置換基を有していてもよいフェニレン基を、Xaはアルキレン基以外のスペーサーを、pおよびqはそれぞれ置換基を有していてもよい炭素数0ないし4の炭素鎖を、R

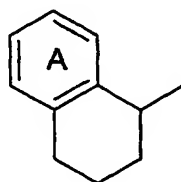
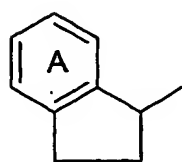
5 aは水素原子または置換基を示す。〕で表わされる化合物またはその塩。

11. 請求項10記載の化合物またはその塩のプロドラッグ。

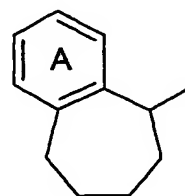
12. 部分構造式



10 が



または



で、

環Aが有していてもよい置換基が(1)ハロゲン原子、(2)C₁₋₆アルキル基、(3)C₁₋₆アルコキシ基、(4)ハロゲン原子、C₁₋₆アルキルまたは

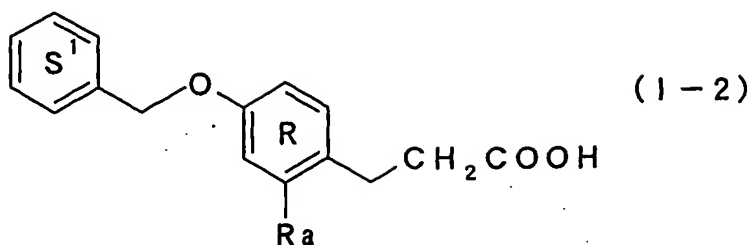
15 C₁₋₆アルコキシで置換されていてもよいC₆₋₁₄アリール基、(5)C₆₋₁₄アリールオキシ基または(6)C₇₋₁₆アラルキルオキシ基で、

環Rが有していてもよい置換基がハロゲン原子またはC₁₋₆アルキル基で、

Raが水素原子で、

Xaで示されるスペーサーが酸素原子である請求項10記載の化合物。

13. 式



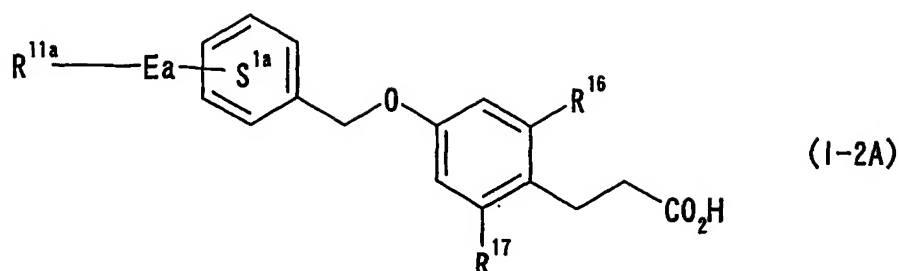
(式中、環 S^1 はベンゼン環を有する置換基を有するベンゼン環を、環 R は置換基を有していてもよいフェニレン基を、 R_a は水素原子または置換基を示す。)

- 5 す。) で表わされる化合物またはその塩 (ただし、(i) 2-エトキシ-4-[[2- [(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル) メトキシ] フェニル] メトキシ] ベンゼンプロパン酸、(ii) 2-エトキシ-4-[[3- [(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル) メトキシ] フェニル] メトキシ] ベンゼンプロパン酸、(iii) 2-エトキシ-4-[[4- [(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル) メトキシ] フェニル] メトキシ] ベンゼンプロパン酸、(iv) 4-[[4- [(5-メチル-2-フェニル-4-オキサゾリル) メトキシ] フェニル] メトキシ] ベンゼンプロパン酸を除く)。

14. 請求項13記載の化合物またはその塩のプロドラッグ。

- 15 15. ベンゼン環を有する置換基が、式： $R^{11}-E^2-$ (R^{11} は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、 E^2 は結合手またはスペーサーを示す) で表わされる置換基であり、かつ E^2 で示されるスペーサーが $-(CH_2)_{m^1}-W^1-(CH_2)_{m^2}-$ (m^1 および m^2 はそれぞれ0ないし3の整数を、 W^1 は $-O-$ 、 $-N(R^2)-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ または $-CO-N(R^3)-$ を、 R^2 および R^3 はそれぞれ水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す) である請求項13記載の化合物。

16. 式



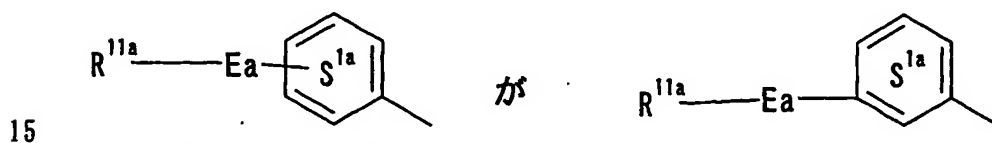
(式中、 R^{11a} は1ないし2個の置換基を有するフェニル基を、 Ea は結合手、酸素原子、または置換されていてもよいメチレンを、環 S^{1a} は置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる置換基をさらに有していてもよいベンゼン環を、 R^{16} 及び R^{17} は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、または C_{1-6} アルコキシ基を示す。)で表される請求項13記載の化合物。

17. R^{11a} が置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる2個の置換基を有するフェニル基； Ea が結合手、酸素原子、またはメチレン； R^{16} 及び R^{17} が同一または異なって、水素原子またはハロゲン原子；である請求項16記載の化合物。

18. Ea が結合手である請求項17記載の化合物。

19. R^{16} が水素原子、かつ R^{17} がフッ素原子である請求項17記載の化合物。

20. 部分構造式



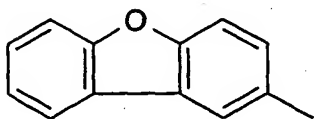
である請求項16記載の化合物。

21. R^{11a} が置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ基およびハロゲン原子から選ばれる2個の置換基を有するフェニル基； Ea が結合手；環 S^{1a} がさらなる置換基を有しないベンゼン環である請求項20記載の化合物。

22. ベンゼン環を有する置換基が、式： $R^{11}-E^2-$ (R^{11} は置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、インダニル基またはナフチル基を、 E^2 は

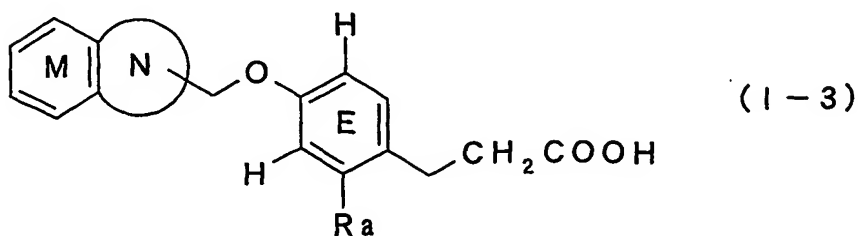
結合手またはスペーサーを示す) で表わされる置換基であり、環 S^1 はさらに C_{1-6} アルキル基で置換されていてもよく、 R^{11} が E^2 および環 S^1 と共に環を形成していてもよい請求項 13 記載の化合物。

23. R^{11} がハロゲン原子、ニトロ、カルボキシ、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルキル、ヒドロキシ- C_{1-6} アルキル、カルボキシ- C_{1-6} アルキル-カルボニルアミノ- C_{1-6} アルキル、ハロゲン化されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{6-14} アリール、 C_{6-14} アリールオキシおよび C_{7-16} アラルキルオキシから成る群から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよいフェニル基、またはインダニル基で、
- 10 E^2 が結合手、 $-O-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-N(CH_3)CH_2-$ 、 $-S-CH_2-$ または $-C=C-$ で、
環 S^1 はさらに C_{1-6} アルキル基で置換されていてもよく、
 R^{11} が E^2 および環 S^1 と共に形成する環が



- 15 で、
環 R が有していてもよい置換基が C_{1-6} アルキル基で、 R_a が水素原子である請求項 22 記載の化合物。

24. 式

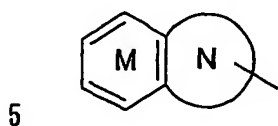


- 20 [式中、環 M は置換基を有していてもよいベンゼン環を、環 N は置換基を有していてもよい 5 員複素環を、環 E は置換基を有していてもよいフェニレン基を、 R_a は水素原子または置換基を示す。] で表わされる化合物またはその塩 (た

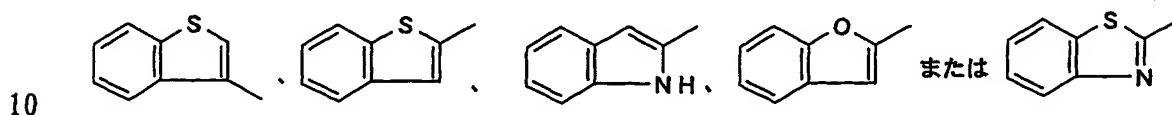
だし、4-(1H-ベンゾトリアゾール-1-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸および4-(1H-インドール-3-イルメトキシ)ベンゼンプロパン酸を除く)。

25. 請求項24記載の化合物またはその塩のプロドラッグ。

26. 部分構造式

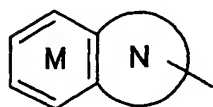


が、ハロゲン原子、置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基、置換されていてもよい C_{1-6} アルコキシ、 C_{1-6} アルコキシカルボニルおよび置換されていてもよい C_{7-16} アラルキルオキシから選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、

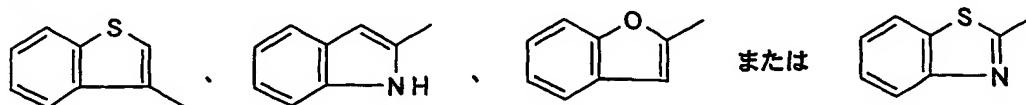


である請求項24記載の化合物。

27. 部分構造式

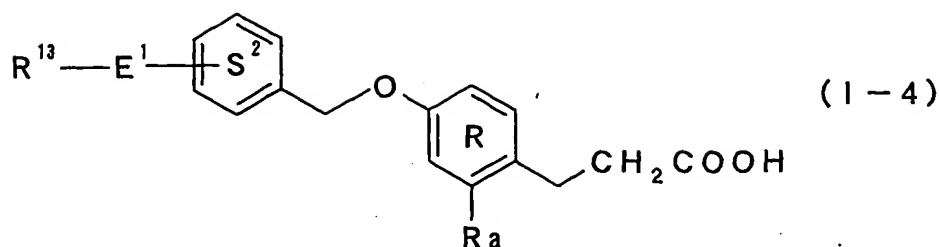


が、ハロゲン原子および置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基から選ばれる置換基をそれぞれ有していてもよい、



で、環Eが無置換のフェニレン基で、R aが水素原子である請求項24記載の化合物。

20 28. 式



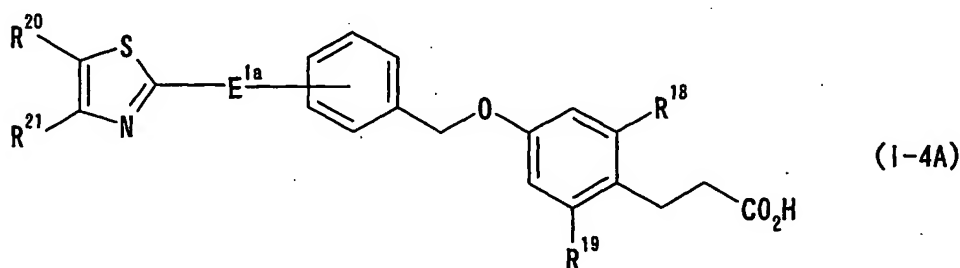
(式中、環 S^2 は置換基を有していてもよいベンゼン環を、環 R は置換基を有していてもよいフェニレン基を、 E^1 は結合手またはスペーサーを、 R^{13} は置換基を有していてもよいチアゾリル基を、 R_a は水素原子または置換基を示す。) で表わされる化合物またはその塩。

29. 請求項28記載の化合物またはその塩のプロドラッグ。

30. 環 S^2 がベンゼン環で、環 R が無置換のフェニレン基で、 R^{13} が C_{6-14} アリールおよび C_{1-6} アルキルから選ばれる置換基を有していてもよいチアゾリル基で、 E^1 が $-N(R^{14})-(CH_2)m^2-$ または $-S-(CH_2)m^2-(R^{14})$ (R^{14} は水素原子または C_{1-6} アルキル基を、 m^2 は0ないし3の整数を示す) で、 R_a が水素原子である請求項28記載の化合物。

31. R^{13} が置換基を有していてもよい2-チアゾリル基である請求項28記載の化合物。

32. 式



(式中、 E^{1a} は $-N(R^{14})-CH_2-$ 、 $-CH(R^{22})-O-$ または $-CH(R^{22})-CH_2-$ (R^{14} および R^{22} は、水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す) を、 R^{18} 及び R^{19} は同一または異なって、水素原子、ハロゲン原子、 C_{1-6} アルキル基、または C_{1-6} アルコキシ基を、 R^{20} 及び R^{21} は同一または異なって、水素原子、置換されていてもよい C_{6-14} アリール基または置換されていてもよい C_{1-6} アルキル基を示すか、 R^{20} 及び R^{21} は結合

して環を形成する)で表される請求項 28 記載の化合物。

33. E^{18} が $-N(R^{14})-CH_2-$ (R^{14} は水素原子または C_{1-6} アルキル基を示す)、
 R^{18} 及び R^{19} が同一または異なって、水素原子またはハロゲン原子である請求項
32 記載の化合物。

5 34. 請求項 10、13、24 または 28 記載の化合物もしくはその塩または
そのプロドラッグを含有してなる医薬。

35. 哺乳動物に対して、芳香環およびカチオンを放出しうる基を含有する化
合物の有効量を投与することを特徴とする GPR40 受容体機能調節方法。

36. GPR40 受容体機能調節剤の製造のための芳香環およびカチオンを放
10 出しうる基を含有する化合物の使用。

37. GPR40 もしくはその部分ペプチドまたはその塩および芳香環および
カチオンを放出しうる基を含有する化合物を用いることを特徴とする GPR4
0 に対するリガンド、アゴニストまたはアンタゴニストのスクリーニング方法。

38. GPR40 もしくはその部分ペプチドまたはその塩と、芳香環およびカ
15 チオンを放出しうる基を含有する化合物とを含有することを特徴とする GPR
40 に対するリガンド、アゴニストまたはアンタゴニストのスクリーニング用
キット。

1 / 3

図 1

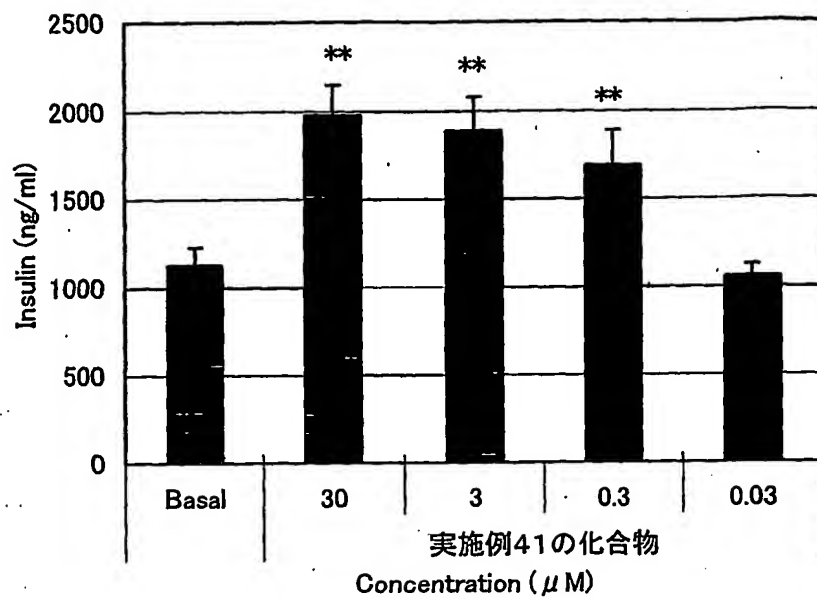


図 2

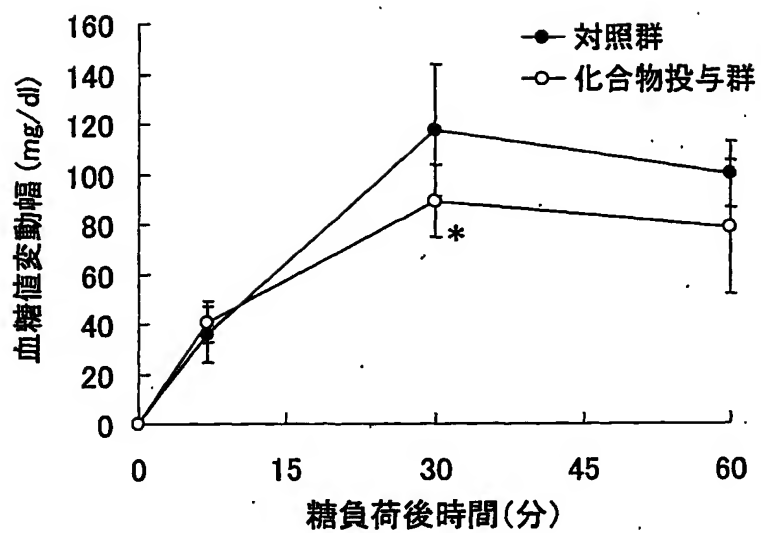
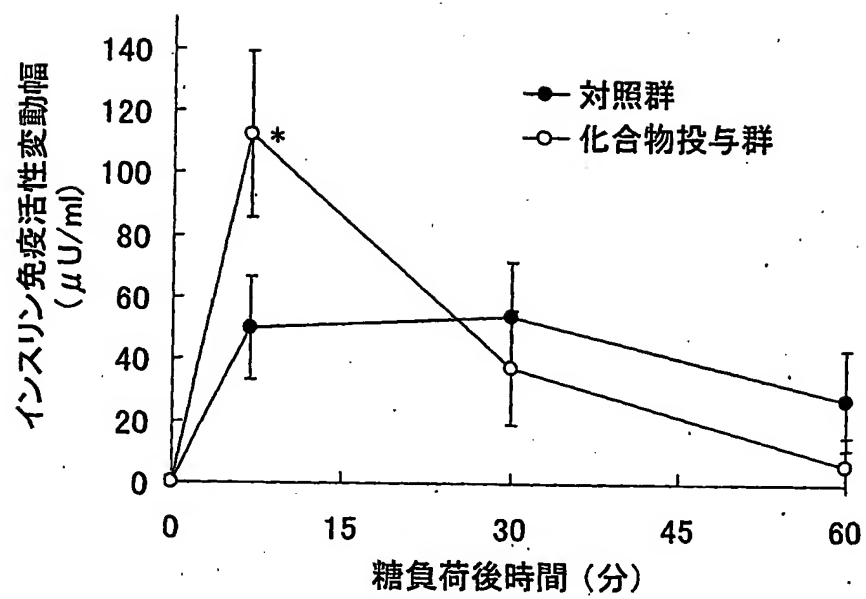


図 3



SEQUENCE LISTING

<110> Takeda Chemical Industries, Ltd.

<120> Modulator of Receptor Function

<130> 3119W00P

<150> JP 2002-324632

<151> 2002-11-08

<150> JP 2003-16889

<151> 2003-01-27

<150> JP 2003-153986

<151> 2003-05-30

<160> 26

<210> 1

<211> 300

<212> PRT

<213> Mouse

<400> 1

Met Asp Leu Pro Pro Gln Leu Ser Phe Ala Leu Tyr Val Ser Ala Phe

5

10

15

Ala Leu Gly Phe Pro Leu Asn Leu Leu Ala Ile Arg Gly Ala Val Ser

20

25

30

His Ala Lys Leu Arg Leu Thr Pro Ser Leu Val Tyr Thr Leu His Leu

35

40

45

Gly Cys Ser Asp Leu Leu Leu Ala Ile Thr Leu Pro Leu Lys Ala Val

50

55

60

Glu Ala Leu Ala Ser Gly Ala Trp Pro Leu Pro Leu Pro Phe Cys Pro

65

70

75

80

Val Phe Ala Leu Ala His Phe Ala Pro Leu Tyr Ala Gly Gly Gly Phe

85

90

95

Leu Ala Ala Leu Ser Ala Gly Arg Tyr Leu Gly Ala Ala Phe Pro Phe

100

105

110

Gly Tyr Gln Ala Ile Arg Arg Pro Arg Tyr Ser Trp Gly Val Cys Val

115

120

125

Ala Ile Trp Ala Leu Val Leu Cys His Leu Gly Leu Ala Leu Gly Leu

130

135

140

Glu Thr Ser Gly Ser Trp Leu Asp Asn Ser Thr Ser Ser Leu Gly Ile

145

150

155

160

Asn Ile Pro Val Asn Gly Ser Pro Val Cys Leu Glu Ala Trp Asp Pro

165

170

175

Asp Ser Ala Arg Pro Ala Arg Leu Ser Phe Ser Ile Leu Leu Phe Phe

180

185

190

Leu Pro Leu Val Ile Thr Ala Phe Cys Tyr Val Gly Cys Leu Arg Ala

195

200

205

Leu Val Arg Ser Gly Leu Ser His Lys Arg Lys Leu Arg Ala Ala Trp

210

215

220

Val Ala Gly Gly Ala Leu Leu Thr Leu Leu Leu Cys Leu Gly Pro Tyr

225

230

235

240

Asn Ala Ser Asn Val Ala Ser Phe Ile Asn Pro Asp Leu Gly Gly Ser

245

250

255

Trp Arg Lys Leu Gly Leu Ile Thr Gly Ala Trp Ser Val Val Leu Asn

260

265

270

Pro Leu Val Thr Gly Tyr Leu Gly Thr Gly Pro Gly Arg Gly Thr Ile

275

280

285

Cys Val Thr Arg Thr Gln Arg Gly Thr Ile Gln Lys

290

295

300

<210> 2

<211> 900

<212> DNA

<213> Mouse

<400> 2

```

atggacctgc cccacagct ctccttcgct ctctatgtat ctgcccttgc gctgggcctt 60
ccattgaact tgitagccat ccgaggcgca gtgtcccacg ctaaactgcg actcactccc 120
agcttggctc acactctcca tctgggctgc tctgatctcc tactggccat cactctgccc 180
cigaaggctg tggaggccct ggcttctgga gcctggcccc tgccgctccc cttctgcccc 240
gtctttgcct tggcccactt tgctccccctc tacgcaggcg gaggccttct agctgctctc 300
agcgctggcc gctacctggg ggctgccttc cccttcgggt accaagccat ccggaggccc 360
cgctattcct ggggtgtgtg tgtggctata tgggcccttg tcctctgcca cctggggctg 420
gcccttggct tggagacttc cggaagctgg ctggacaaca gtaccagttc cctgggcatc 480
aacatacccg tgaatggctc cccggctcgc ctggaagcct gggatccga ctcgccccgc 540
ccgccccgtc tcagtttctc cattctgctc ttctttctgc ccttgggtcat cactgccttc 600
tgctatgtgg gctgcctccg ggccctgggt cgctcaggcc tgagccacaa acggaagctc 660
agggcagctt ggggtggccgg aggcgctctc ctacactcc tgctctgcct ggggccctat 720
aatgcctcca atgtggctag ttccataaac ccggacctag gaggcctctg gaggaagtig 780
ggactcatca caggggcctg gagtgtggtt ctcaaccac tggtcactgg ctacttggga 840
acaggctcctg gacggggaac aatatgtgtg acgaggactc aaagaggaac aattcagaag 900

```

<210> 3

<211> 300

<212> PRT

<213> Rat

<400> 3

```

Met Asp Leu Pro Pro Gln Leu Ser Phe Ala Leu Tyr Val Ser Ala Phe
      5                      10                      15
Ala Leu Gly Phe Pro Leu Asn Leu Leu Ala Ile Arg Gly Ala Val Ser
      20                      25                      30
His Ala Lys Leu Arg Leu Thr Pro Ser Leu Val Tyr Thr Leu His Leu
      35                      40                      45
Ala Cys Ser Asp Leu Leu Leu Ala Ile Thr Leu Pro Leu Lys Ala Val

```

50	55	60	
Glu Ala Leu Ala Ser Gly Val Trp Pro Leu Pro Leu Pro Phe Cys Pro			
65	70	75	80
Val Phe Ala Leu Ala His Phe Ala Pro Leu Tyr Ala Gly Gly Gly Phe			
85	90	95	
Leu Ala Ala Leu Ser Ala Gly Arg Tyr Leu Gly Ala Ala Phe Pro Phe			
100	105	110	
Gly Tyr Gln Ala Ile Arg Arg Pro Cys Tyr Ser Trp Gly Val Cys Val			
115	120	125	
Ala Ile Trp Ala Leu Val Leu Cys His Leu Gly Leu Ala Leu Gly Leu			
130	135	140	
Glu Ala Pro Arg Gly Trp Val Asp Asn Thr Thr Ser Ser Leu Gly Ile			
145	150	155	160
Asn Ile Pro Val Asn Gly Ser Pro Val Cys Leu Glu Ala Trp Asp Pro			
165	170	175	
Asp Ser Ala Arg Pro Ala Arg Leu Ser Phe Ser Ile Leu Leu Phe Phe			
180	185	190	
Leu Pro Leu Val Ile Thr Ala Phe Cys Tyr Val Gly Cys Leu Arg Ala			
195	200	205	
Leu Val His Ser Gly Leu Ser His Lys Arg Lys Leu Arg Ala Ala Trp			
210	215	220	
Val Ala Gly Gly Ala Leu Leu Thr Leu Leu Leu Cys Leu Gly Pro Tyr			
225	230	235	240
Asn Ala Ser Asn Val Ala Ser Phe Ile Asn Pro Asp Leu Glu Gly Ser			
245	250	255	
Trp Arg Lys Leu Gly Leu Ile Thr Gly Ala Trp Ser Val Val Leu Asn			
260	265	270	
Pro Leu Val Thr Gly Tyr Leu Gly Thr Gly Pro Gly Gln Gly Thr Ile			
275	280	285	

Cys Val Thr Arg Thr Pro Arg Gly Thr Ile Gln Lys

290

295

300

<210> 4

<211> 900

<212> DNA

<213> Rat

<400> 4

```

atggacctgc cccacagct ctccttcgct ctctatgtat cagcctttgc actaggcttt 60
ccattgaact tgtagccat ccgagggtgca gtgtcccacg cgaaactgcg actcaccccc 120
agcttgggtc acacttcca ttggccctgc tctgacctcc tactggccat caccctgccc 180
ctgaaggctg tggaggccct ggcttctggg gtctggcccc tgcactccc cttctgccc 240
gtctttgcct tggcccactt tgcgcccctc tatgcaggig gaggccttct ggctgctctc 300
agtgtggccc gctacctggg agctgccttc ccttttgat accaagccat ccggaggccc 360
tgctattcct ggggtgigtg tgtggctata tgggcccttg tcctttgcca cctgggactg 420
gctcttggct tggaggctcc cagaggctgg gtggataaca ccaccagttc cctgggcatc 480
aacatacccg tgaatggctc cccggctcgc ctggaagcgt gggatcctga ctctgcccgc 540
cctgcccgcac tcagtcttc cgttctgctc ttcttctcgc ccttggttat cactgccttc 600
tgctatgtgg gctgcctccg ggccctggtg cactcggggc tgagccacaa acggaagctc 660
agggcagctt ggggtggctg aggagcactt ctacactcc tgctctgcct ggggccctat 720
aatgttcca atgtggctag ttccataaac ccgacctag aaggctcctg gaggaagttg 780
gggtcatca caggagcctg gagtgtggtg ctcaaccac tggtcactgg ctacttggga 840
acaggctcctg gacaggggac aatatgtgtg accaggactc caagagggac aattcagaag 900

```

<210> 5

<211> 300

<212> PRT

<213> Human

<400> 5

Met Asp Leu Pro Pro Gln Leu Ser Phe Gly Leu Tyr Val Ala Ala Phe

5

10

15

Ala Leu Gly Phe Pro Leu Asn Val Leu Ala Ile Arg Gly Ala Thr Ala
 20 25 30
 His Ala Arg Leu Arg Leu Thr Pro Ser Leu Val Tyr Ala Leu Asn Leu
 35 40 45
 Gly Cys Ser Asp Leu Leu Leu Thr Val Ser Leu Pro Leu Lys Ala Val
 50 55 60
 Glu Ala Leu Ala Ser Gly Ala Trp Pro Leu Pro Ala Ser Leu Cys Pro
 65 70 75 80
 Val Phe Ala Val Ala His Phe Phe Pro Leu Tyr Ala Gly Gly Gly Phe
 85 90 95
 Leu Ala Ala Leu Ser Ala Gly Arg Tyr Leu Gly Ala Ala Phe Pro Leu
 100 105 110
 Gly Tyr Gln Ala Phe Arg Arg Pro Cys Tyr Ser Trp Gly Val Cys Ala
 115 120 125
 Ala Ile Trp Ala Leu Val Leu Cys His Leu Gly Leu Val Phe Gly Leu
 130 135 140
 Glu Ala Pro Gly Gly Trp Leu Asp His Ser Asn Thr Ser Leu Gly Ile
 145 150 155 160
 Asn Thr Pro Val Asn Gly Ser Pro Val Cys Leu Glu Ala Trp Asp Pro
 165 170 175
 Ala Ser Ala Gly Pro Ala Arg Phe Ser Leu Ser Leu Leu Leu Phe Phe
 180 185 190
 Leu Pro Leu Ala Ile Thr Ala Phe Cys Tyr Val Gly Cys Leu Arg Ala
 195 200 205
 Leu Ala Arg Ser Gly Leu Thr His Arg Arg Lys Leu Arg Ala Ala Trp
 210 215 220
 Val Ala Gly Gly Ala Leu Leu Thr Leu Leu Leu Cys Val Gly Pro Tyr
 225 230 235 240
 Asn Ala Ser Asn Val Ala Ser Phe Leu Tyr Pro Asn Leu Gly Gly Ser

	245		250		255
Trp	Arg	Lys	Leu	Gly	Leu
Ile	Thr	Gly	Ala	Trp	Ser
Val	Val	Leu	Asn		
	260		265		270
Pro	Leu	Val	Thr	Gly	Tyr
Leu	Gly	Arg	Gly	Pro	Gly
Leu	Lys	Thr	Val		
	275		280		285
Cys	Ala	Ala	Arg	Thr	Gln
Gly	Gly	Lys	Ser	Gln	Lys
	290		295		300

<210> 6

<211> 900

<212> DNA

<213> Human

<400> 6

```

atggacctgc cccgcagct ctccttcggc ctctatgtgg ccgctttgc gctgggcttc      60
ccgctcaacg tcttgccat ccgaggcgcg acggcccacg cccggctccg tctcaccct      120
agcctggict acgccctgaa cctgggctgc tccgacctgc tgcigacagt ctctcigccc      180
ctgaaggcgg tggaggcgct agcctccggg gcctggcctc tgccggcctc gctgtgcccc      240
gtcttcgcgg tggcccactt ctcccactc tatgccggcg ggggcttctt ggccgccctg      300
agtgcaggcc gctacctggg agcagccttc cccttgggct accaagcctt ccggaggccg      360
tgctattctt ggggggtgtg cgcgcccatc tgggccctcg tctgtgtca cctgggtctg      420
gtctttgggt tggaggctcc aggaggctgg ctggaccaca gcaacacctc cctgggcctc      480
aacacaccgg tcaacggctc tccggtctgc ctggaggcct gggaccggc ctctgccggc      540
ccggcccgtt tcagcctctc tctctgtc tttttctgc ccttggccat cacagccttc      600
tgctacgtgg gctgcctccg ggcactggcc cgctccggcc tgacgcacag gcggaagctg      660
cgggccgctt gggtgccgg cggggcctc ctacagctgc tgctctgctt aggaccttac      720
aacgccicca acgtggccag ctctctgtac cccaatctag gaggctcctg gcggaagctg      780
gggctcatca cgggtgcctg gagtgtgtg ctaatccgc tggtagccgg ttacttggga      840
aggggtcctg gccigaagac agtgtgtgcg gcaagaacgc aagggggcaa gtcccagaag      900

```

<210> 7

<211> 300

<212> PRT

<213> Monkey

<400> 7

Met Asp Leu Pro Pro Gln Leu Ser Phe Ala Leu Tyr Val Ala Ala Phe

5

10

15

Ala Leu Gly Phe Pro Leu Asn Val Leu Ala Ile Arg Gly Ala Arg Ala

20

25

30

His Ala Arg Arg Arg Leu Thr Pro Ser Leu Val Tyr Ala Leu Asn Leu

35

40

45

Gly Cys Ser Asp Leu Leu Leu Thr Val Ser Leu Pro Leu Lys Ala Val

50

55

60

Glu Ala Leu Ala Ser Gly Ala Trp Pro Leu Pro Ala Ser Leu Cys Pro

65

70

75

80

Val Phe Gly Val Ala His Phe Ala Pro Leu Tyr Ala Gly Gly Gly Phe

85

90

95

Leu Ala Ala Leu Ser Ala Gly Arg Tyr Leu Gly Ala Ala Phe Pro Leu

100

105

110

Gly Tyr Gln Ala Phe Arg Arg Pro Cys Tyr Ser Trp Gly Val Cys Ala

115

120

125

Ala Ile Trp Ala Leu Val Leu Cys His Leu Gly Leu Val Phe Val Leu

130

135

140

Glu Ala Pro Gly Gly Trp Leu Asp His Ser Asn Thr Ser Leu Gly Ile

145

150

155

160

Asn Thr Pro Val Asn Gly Ser Pro Val Cys Leu Glu Ala Trp Asp Pro

165

170

175

Ala Ser Ala Gly Pro Ala Arg Phe Ser Leu Ser Leu Leu Leu Phe Phe

180

185

190

Leu Pro Leu Ala Ile Thr Ala Phe Cys Tyr Val Gly Cys Leu Arg Ala

195

200

205

Leu Ala His Ser Gly Leu Thr His Arg Arg Lys Leu Arg Ala Ala Trp

210

215

220

Val Ala Gly Gly Ala Leu Leu Thr Leu Leu Leu Cys Val Gly Pro Tyr

225

230

235

240

Asn Ala Ser Asn Val Ala Ser Phe Leu Asn Pro Asn Leu Gly Gly Ser

245

250

255

Trp Arg Lys Leu Gly Leu Ile Thr Gly Ala Trp Ser Val Val Leu Asn

260

265

270

Pro Leu Val Thr Gly Tyr Leu Gly Arg Gly Pro Gly Leu Lys Thr Val

275

280

285

Cys Ala Ala Arg Thr Gln Gly Ser Thr Ser Gln Lys

290

295

300

<210> 8

<211> 900

<212> DNA

<213> Monkey

<400> 8

```

atggacctgc cccgcagct ctcctttgcc ctctatgtgg cggcctttgc gctgggcttc 60
ccgctcaacg tcttggccat ccgaggggcg agggcccacg cccggcgccg tctcaccccc 120
agccttggtct acgccctgaa cctgggctgc tccgacctgt tgctgacagt ctccctgccc 180
ctgaaggcgg tggaggcgct ggccctccggg gccttgccctc tgccggccctc actgtgccct 240
gtcttcgggg tggcccactt tgctccactc tatgcggcg ggggcttcct ggccgccctg 300
agtgcaggcc gctacctggg agcggccttc cccttgggct accaagcctt ccggaggccg 360
tgctattcct ggggggtgtg tgcggccatc tgggccctcg tctgtgtca cctgggtctg 420
gtctttgtgt tggaggctcc gggaggctgg ctggaccaca gcaacacctc actgggcctc 480
aacacaccgg tcaacggctc tcccgtctgc ctggaggcct gggaccgggc ctctgccggc 540
ccggcccgtt tcagcctctc tctctgtct ttttccctgc ccttggccat cacagccttc 600
tgctacgtgg gctgcctccg ggcactggcc cactccggcc tgaccacag gcggaagctg 660
agggccgcct gggtagccgg cggggccctc ctacgcctgc tgctctgcgt aggaccctac 720

```


aacgcctcca atgtggccag ctttctgaac cccaatctgg gaggctcctg gcggaagctg 780
 gggctcatca cgggtgccig gagtgtggtg ctcaaccgcg tggtagccgg ttacttggga 840
 aggggtcctg gcctgaagac agtgtgtgcg gcaagaacgc aaggagacac gtcccagaag 900

<210> 9

<211> 300

<212> PRT

<213> Hamstar

<400> 9

Met Ala Leu Ser Pro Gln Leu Phe Phe Ala Leu Tyr Val Ser Ala Phe

5

10

15

Ala Leu Gly Phe Pro Leu Asn Leu Leu Ala Ile Arg Gly Ala Val Ala

20

25

30

Arg Ala Arg Leu Arg Leu Thr Pro Asn Leu Val Tyr Thr Leu His Leu

35

40

45

Ala Cys Ser Asp Leu Leu Leu Ala Ile Thr Leu Pro Val Lys Ala Val

50

55

60

Glu Ala Leu Ala Ser Gly Ala Trp Pro Leu Pro Leu Pro Leu Cys Pro

65

70

75

80

Val Phe Val Leu Val His Phe Ala Pro Leu Tyr Ala Gly Gly Gly Phe

85

90

95

Leu Ala Ala Leu Ser Ala Gly Arg Tyr Leu Gly Ala Ala Phe Pro Phe

100

105

110

Gly Tyr Gln Ala Val Arg Arg Pro Arg Tyr Ser Trp Gly Val Cys Val

115

120

125

Ala Ile Trp Ala Leu Val Leu Cys His Met Gly Leu Val Leu Gly Leu

130

135

140

Glu Ala Pro Gly Gly Trp Leu Asn Thr Thr Ser Ser Ser Leu Gly Ile

145

150

155

160

Asn Thr Pro Val Asn Gly Ser Pro Val Cys Leu Glu Ala Trp Asp Pro

165	170	175
Asn Ser Ala Arg Pro Ala Arg Leu Ser Phe Ser Ile Leu Leu Phe Phe		
180	185	190
Val Pro Leu Val Ile Thr Ala Phe Cys Tyr Val Gly Cys Leu Arg Ala		
195	200	205
Leu Ala His Ser Gly Leu Ser His Lys Arg Lys Leu Arg Ala Ala Trp		
210	215	220
Ala Ala Gly Gly Ala Phe Leu Thr Leu Leu Leu Cys Leu Gly Pro Tyr		
225	230	235
Asn Ala Ser Asn Val Ala Ser Phe Val Asn Pro Asp Leu Gly Gly Ser		
245	250	255
Trp Arg Lys Leu Gly Leu Ile Thr Gly Ser Trp Ser Val Val Leu Asn		
260	265	270
Pro Leu Val Thr Gly Tyr Leu Gly Ala Ser Pro Gly Arg Gly Thr Val		
275	280	285
Cys Thr Thr Arg Thr Gln Gly Gly Thr Ile Gln Lys		
290	295	300

<210> 10

<211> 900

<212> DNA

<213> Hamstar

<400> 10

atggccctgt ctccccaact cttcttcgcc ctctatgtgt ctgccttcgc gctgggcttc	60
ccgctgaacc tgttggccat ccgaggcgcc gtggcccggtg caaggctgcg gctcaccccc	120
aacctggtct atacactcca cctggcctgc tctgacctgc tcctggccat cacgctaccc	180
gtgaaggccg tggaggccct ggcttctggg gcctggcccc tgccgctccc ctigtgccct	240
gtctttgtct tggigcactt cgccccactc tatgcgggcg gaggcttcct ggcggtcttc	300
agtgtggcc gctacctggg ggctgccttc cccttcgggt accaagccgt tcggcgggccc	360
cgctactcct ggggcgtgtg tgtggctata tgggcccttg tcctctgcc caatggggctg	420

gtcctcggct tggaggctcc cggaggctgg ctgaacacca ccagcagctc cctgggaatc 480
aacacaccgg tgaatggttc cccggtgtgc ctggaagcct gggatcccaa ctctgcccg 540
ccigcccgcc tcagtcttc catcctgtc ttcttcgtgc ccttggtcat caccgcctc 600
tgctacgtgg gctgcctgc ggctctggcc cactcgggcc tgagccacaa acggaagctc 660
agggcagcct gggcgcccg aggggccttt ctacactcc tgctctgctt ggggccctac 720
aatgcctcca atgiggcgag ttctglaaac ccggacctgg gaggcctctg gaggaagctg 780
gggctcatca cagggtcctg gagtctggta ctcaaccgc tggtcaccgg ttacttggga 840
gcaagtcctg gccgaggac agtatgtacg acaaggactc aaggaggaac aattcagaag 900

<210> 11

<211> 33

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<400> 11

cgtcgacccg gcggcccat ggacctgcc ccg 33

<210> 12

<211> 33

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<400> 12

catcgattag cagtggcgtt acttctggga ctt 33

<210> 13

<211> 41

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding mGRP40

<400> 13

gtcgaccacc atggacctgc cccacagct ctcttcgct c 41

<210> 14

<211> 38

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding mGRP40

<400> 14

actagtctac ttctgaattg ttcctcttgg agtcctcg 38

<210> 15

<211> 41

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding rGRP40

<400> 15

gtcgaccacc atggacctgc cccacagct ctcttcgct c 41

<210> 16

<211> 38

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding rGRP40

<400> 16

actagtctac ttctgaattg tccctcttgg agtcctgg 38

<210> 17

<211> 24

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding monkeyGRP40

<400> 17

tttctctgtg ggcctcgttt cctc 24

<210> 18

<211> 23

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding monkeyGRP40

<400> 18

cgtgctctgg ctcggtgctc ctc 23

<210> 19

<211> 20

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding monkeyGRP40

<400> 19

ggcctcgttt cctccctgat 20

<210> 20

<211> 24

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> Designed oligonucleotide primer to amplify DNA encoding monkeyGRP40

<400> 20

gccctcctgc cccatgctcc ttcc 24

<210> 21

<211> 33

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<400> 21

gtcgacgacg agaggcaccc acicggcccc atg 33

<210> 22

<211> 33

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<400> 22

gctagcctac ttctgaattg ttcttccttg agt 33

<210> 23

<211> 21

<212> RNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> n stands for deoxy ribothymidine

<400> 23

cgccaguugu gacauucuun n 21

<210> 24

<211> 21

<212> RNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> n stands for deoxy ribothymidine

<400> 24

nngcggucac cacuguaaga a 21

<210> 25

<211> 21

<212> RNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> n stands for deoxy ribothymidine

<400> 25

cuuguuagcc auccgagcn n 21

<210> 26

<211> 21

<212> RNA

<213> Artificial Sequence

<220>

<223> n stands for deoxy ribothymidine

<400> 26

nngaacaatc ggtaggcicc g 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14139

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A61K31/192, 31/195, 31/216, 31/343, 31/381, 31/401, 31/404,
31/426, 31/428, 31/437, 31/343, A61P1/04, 3/04, 3/06,
3/10, 7/02, 7/10, 9/10, 9/12, 13/12, 15/08, 17/00, 19/02,

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ A61K31/192, 31/195, 31/216, 31/343, 31/381, 31/401, 31/404,
31/426, 31/428, 31/437, 31/343, A61P1/04, 3/04, 3/06,
3/10, 7/02, 7/10, 9/10, 9/12, 13/12, 15/08, 17/00, 19/02,

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
STN/CAS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A P, X	WO 03/099793 A1 (Takeda Chemical Industries, Ltd.), 04 December, 2003 (04.12.03), Tonyobyō no Chiryō ni Shiyo Dekiru, Hokokan oyobi Cation o Hoshutsu si uru Ki o Yusuru Kagobutsu toshite no Ippanshiki (I) no Kagobutsu (Family: none)	4-7, 10-34, 36-38 1-3, 8-9
P, X P, A	WO 03/070686 A1 (Asahi Kasei Corp.), 28 August, 2003 (28.08.03), For example, compound Nos. 354, 139 (RN:590147- 09-7, 590412-43-4, 590412-80-9, 59412-44-5, 590 412-81-0) (Family: none)	10-11, 13-14, 34 12, 15-27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 January, 2004 (27.01.04)

Date of mailing of the international search report
10 February, 2004 (10.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14139

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X P,A	WO 03/016254 A1 (Ogura Clutch Co., Ltd.), 27 February, 2003 (27.02.03), For example, examples 34(27), 34(42); (RN:499155- 21-4, 499155-36-1, 499155-37-2, 499155-94-1, 499156-04-6, 499156-23-9, 499156-40-0, 499156-45- 5, 499156-53-5, 499156-58-0, 499156-66-0, 99156- 67-1, 499156-68-2) (Family: none)	13-14, 34 15-27
X Y	WO 02/053547 A1 (Takeda Chemical Industries, Ltd.), 11 July, 2002 (11.07.02), Example 66; (compounds described as "excluding..." in Claims 13) & JP 2002-265457 A & EP 1357115 A1	13-14, 34 15-27
A	WO 02/057783 A2 (GLAXO GROUP LTD.), 25 July, 2002 (25.07.02), (Family: none)	1-34, 36-38
P,X	WO 03/068959 A1 (Takeda Chemical Industries, Ltd.), 21 August, 2003 (21.08.03), Claim 120 (Family: none)	1-34, 36-38

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14139

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 35

because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

This claim pertains to methods for treatment of the human body by surgery or therapy, as well as diagnostic methods.

2. ☒ Claims Nos.: 1-12, 28-31, 36-38

because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

See the extra sheet.

3. ☐ Claims Nos.:

because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

Int.Cl⁷ 19/08, 25/00, 25/28, 27/02, 35/00, 37/08, 43/00, C07D277/42, 277/64, 277/74, 277/84, 277/24, 471/04, C07D333/54, 333/56, 209/12, 333/62, 333/64, 307/91, C07C317/28, 323/19, 59/72, 59/68, 59/84, 69/736, 69/738, 217/48, 217/76, 233/75, 255/54, 235/42

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC)

Continuation of B. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched (International Patent Classification (IPC))

Int.Cl⁷ 19/08, 25/00, 25/28, 27/02, 35/00, 37/08, 43/00, C07D277/42, 277/64, 277/74, 277/84, 277/24, 471/04, C07D333/54, 333/56, 209/12, 333/62, 333/64, 307/91, C07C317/28, 323/19, 59/72, 59/68, 59/84, 69/736, 69/738, 217/48, 217/76, 233/75, 255/54, 235/42

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Continuation of Box No. I-2 of continuation of first sheet (1)

Claim 1 relates to a GPR40 receptor function controlling agent which contains as the active ingredient a compound "having an aromatic ring and a group capable of releasing a cation". Although there are a great number of compounds "having an aromatic ring and a group capable of releasing a cation", only part of such compounds are disclosed in the meaning within PCT Article 5 and thus this claim is not fully supported in the meaning within PCT Article 6. The same applies to claims 2 to 9 depending on claim 1, though the compounds are slightly specified in claims 2 to 7. Although inventions using compounds "having an aromatic ring and a group capable of releasing a cation" are described in claims 36 to 38, only part of such compounds are disclosed in the meaning within PCT Article 5 and thus these claims are not fully supported in the meaning within PCT Article 6 too.

Although claim 10 relates to a compound of the general formula (I-1), Xa in this general formula is specified as "a spacer other than an alkylene group" and, therefore, involves a great number of compounds. (In other words, the compound is specified by nothing but the partial structure alone). However, only part of such compounds are disclosed in the meaning within PCT Article 5 and thus this claim is not fully supported in the meaning within PCT Article 6. The same applies to claims 11 and 12 depending on claim 10, though the compounds are slightly specified therein. The description on "spacer" is given in claim 28 too and only part of such compounds are disclosed in the meaning within PCT Article 5 and thus this claim is not fully supported in the meaning within PCT Article 6.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14139

Concerning claims 1 to 9 and 36 to 38, therefore, the search was made on the assumption of relating to the compounds specifically cited in the description. Concerning Xa in the general formula (I-1) in claims 10 to 12, the search was made on the compounds wherein Xa is specifically cited in the description. Concerning E¹ in the general formula (I-4) in claims 28 to 31, the search was made on the compounds wherein E¹ is specifically cited in the description. The remaining claims were completely searched.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61K31/192, 31/195, 31/216, 31/343, 31/381, 31/401, 31/404, 31/426, 31/428, 31/437, 31/343, A61P1/04, 3/04, 3/06, 3/10, 7/02, 7/10, 9/10, 9/12, 13/12, 15/08, 17/00, 19/02, 19/08, 25/00, 25/28, 27/02, 35/00, 37/08, 43/00, C07D277/42, 277/64, 277/74, 277/84, 277/24, 471/04,

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61K31/192, 31/195, 31/216, 31/343, 31/381, 31/401, 31/404, 31/426, 31/428, 31/437, 31/343, A61P1/04, 3/04, 3/06, 3/10, 7/02, 7/10, 9/10, 9/12, 13/12, 15/08, 17/00, 19/02, 19/08, 25/00, 25/28, 27/02, 35/00, 37/08, 43/00, C07D277/42, 277/64, 277/74, 277/84, 277/24, 471/04,

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
STN/CAS

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	WO 03/099793 A1 (武田薬品工業株式会社) 2003. 12. 04	4-7, 10-34,
PX	糖尿病の治療に使用できる、芳香環およびカチオンを放出しうる基を有する化合物としての一般式 (I) の化合物 (ファミリーなし)	36-38 1-3, 8-9
PX	WO 03/070686 A1 (旭化成株式会社) 2003. 08. 28	10-11, 13-14,
PA	例えば、化合物番号 3 5 4、1 3 9 など (RN: 590417-09-7, 590412-43-4, 590412-80-9, 590412-44-5, 590412-81-0) (ファミリーなし)	34 12, 15-27

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 01. 2004

国際調査報告の発送日

10. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JPO)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

守安 智

印

4 C

8 5 1 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3452

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX PA	WO 03/016254 A1 (小野薬品工業株式会社) 2003. 02. 27 例えば、実施例 3 4 (2 7)、3 4 (4 2) など (RN:499155-21-4, 499155-36-1, 499155-37-2, 499155-94-1, 499156-04-6, 499156-23-9, 499156-40-0, 499156-45-5, 499156-53-5, 499156-58-0, 499156-66-0, 499156-67-1, 499156-68-2) (ファミリーなし)	13-14, 34 15-27
X A	WO 02/053547 A1 (武田薬品工業株式会社) 2002. 07. 11 実施例 6 6 など (請求項 1 3 で「除く」とする化合物) & JP 2002-265457 A & EP 1357115 A1	13-14, 34 15-27
A	WO 02/057783 A2 (GLAXO GROUP LIMITED) 2002. 07. 25 (ファミリーなし)	1-34, 36-38
PX	WO 03/068959 A1 (武田薬品工業株式会社) 2003. 08. 21 請求項 1 2 0 など (ファミリーなし)	1-34, 36-38

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求の範囲 35 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
ヒトの治療方法に係る発明が記載されている。
2. ☒ 請求の範囲 1-12, 28-31, 36-38 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
別紙参照
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））の続き

Int. Cl⁷ C07D333/54, 333/56, 209/12, 333/62, 333/64, 307/91,
C07C317/28, 323/19, 59/72, 59/68, 59/84, 69/736, 69/738, 217/48,
217/76, 233/75, 255/54, 235/42

B. 調査を行った分野 の続き

Int. Cl⁷ C07D333/54, 333/56, 209/12, 333/62, 333/64, 307/91,
C07C317/28, 323/19, 59/72, 59/68, 59/84, 69/736, 69/738, 217/48,
217/76, 233/75, 255/54, 235/42

<<第1欄2.>>

請求項1は、「芳香環およびカチオンを放出しうる基を含有する」化合物を有効成分とするGPR40受容体機能調整剤に関するものである。「芳香環およびカチオンを放出しうる基を含有する」化合物は非常に多数存在するものであるが、PCT第5条の意味において開示されているのは、そのような化合物のごくわずかな部分に過ぎず、PCT第6条の意味で十分に裏付けられていない。請求項1を引用する請求項2～9においては、請求項2～7で僅かに化合物を特定するものではあるが、同様である。また、請求項36～38においても、「芳香環およびカチオンを放出しうる基を含有する」化合物を使用する発明が記載されているが、同様にPCT第5条の意味において開示されているのは、そのような化合物のごくわずかな部分に過ぎず、PCT第6条の意味で十分に裏付けられていない。

請求項10は、一般式(I-1)の化合物に関するものであるが、その一般式においてXaは「アルキレン基以外のスパーサー」と規定されるものであるので、非常に多数の化合物を包含することになる（言い換えるならば、化合物をその部分構造でのみ特定したものとも言えるものである）が、PCT第5条の意味において開示されているのは、そのような化合物のごくわずかな部分に過ぎず、PCT第6条の意味で十分に裏付けられていない。請求項10を引用する請求項11～12においては、さらに僅かに化合物を特定するものではあるが、同様である。また、請求項28においても「スパーサー」の記載があり、同様にPCT第5条の意味において開示されているのは、そのような化合物のごくわずかな部分に過ぎず、PCT第6条の意味で十分に裏付けられていない。

よって、調査は、請求項1～9, 36～38については、明細書に具体的に記載されている化合物に関するものであるとして行った。また、請求項10～12については、特に一般式(I-1)中のXaに関し、明細書に具体的に記載されている化合物中のXaに則して行い、請求項28～31については、特に一般式(I-4)中のE¹に関し、明細書に具体的に記載されている化合物中のE¹に則して行った。残りの請求項については、完全な調査を行った。